مركز دراسات الوحدة العربية

التصحر في الوطن العربي

انتهاك الصحراء للأرض
عائق في وجه الإنماء العربي

الدكتور محمد رضوان خولي

التصحر
في الوطن العربي

مركز دراسات الوحدة العربية

التصحر
في الوطن العربي

انتهاك الصحراء للأرض
عائق في وجه الانماء العربي

الدكتور محمد رضوان خولي

«الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة
عن اتجاهات يتبناها مركز دراسات الوحدة العربية»

مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «سادات تاور» شارع ليون ـ ص. ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣ ـ بيروت ـ لبنان
تلفون: ٨٠١٥٨٢ ـ ٨٠١٥٨٧ ـ ٨٦٩١٦٤ ـ برقياً «مرعربي»
تلكس: ٢٣١١٤ مارابي

حقوق النشر محفوظة للمركز
الطبعة الأولى : بيروت، تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٥
الطبعة الثانية : بيروت، تموز/يوليو ١٩٩٠

المحتويات

مدخل إلى الطبعة الثانية ١١
مقدمة ١٣

القسم الأول
التصحُّر في العالم

مقدمة ٢١
الفصل الأول : أسباب التصحُّر ٢٥
أولاً : الاسباب الطبيعية ٢٦
١ ـ المناخ ٢٦
٢ ـ التعرية ٣٠
٣ ـ النبات والحيوان ٣٢
٤ ـ الرمال المتحركة ٣٢
ثانياً: الاسباب البشرية ٣٣
١ ـ اجتماعية ومؤسساتية ٣٣
٢ ـ استعمال الأرض والموارد الطبيعية ٣٤
٣ ـ البيئة ٣٥
الفصل الثاني : نتائج التصحّر ٣٧
أولاً : النظام الاجتماعي ٣٧
ثانياً: البيئة ٣٨

الفصل الثالث : طرق المكافحة ٤٣
أولاً : المسح البيئي ٤٤
١ ـ دراسة النظام القروي ٤٥
٢ ـ دراسة البيئة ٤٥
٣ ـ دراسة التربة ٤٥
٤ ـ دراسة مصادر المياه ٤٦
ثانياً: تقنية المكافحة ٤٦
١ ـ الزراعة وملحقاتها ٤٦
٢ ـ المياه ٥٠
٣ ـ الغابات ٥١
٤ ـ بدائل الطاقة ٥٢
الفصل الرابع : سجل حالات دراسية ٥٥
ايران ـ برنامج طوران ٥٥
١ ـ مقدمة ٥٥
٢ ـ برنامج طوران ٥٧

القسم الثاني
التصحّر في الوطن العربي

مقدمــــة ٦٧
الفصل الخامس: أسباب التصحّر في الوطن العربي ٧٣
أولاً : الأسباب الطبيعية ٧٣
١ ـ المناخ ٧٣
٢ ـ التعرية ٧٨
٣ ـ النبات والحيوان ٨٠
٤ ـ الرمال المتحركة ٨٢
ثانياً: الأسباب البشرية ٨٧
١ ـ اجتماعية ومؤسساتية ٨٧
٢ ـ استعمال الأرض والموارد الطبيعية ـ ضرب البيئة ٨٩
الفصل السادس : نتائج التصحّر في الوطن العربي ٩٥
أولاً : النظام الاجتماعي ٩٥
ثانياً: البيئة ٩٧

الفصل السابع : مكافحة التصحّر في الوطن العربي ١٠٥
أولاً: المسح البيئي ١٠٥
ثانياً: تقنية المكافحة ١٠٦
١ ـ الزراعة وتوابعها ١٠٦
٢ ـ المياه ١١٥
٣ ـ الغابات ١١٧
٤ ـ بدائل الطاقة ١١٨
الفصل الثامن : سجل حالات دراسية ١٢٣
أولاً: فلسطين المحتلة ـ صحراء النقب ١٢٣
١ ـ مقدمة ١٢٣
٢ ـ مواصفات عامة ١٢٤
٣ ـ المياه ـ عنصر مهم في إحياء البيئة ١٢٨
٤ ـ إدارة الزراعة في المنطقة ١٣١
ثانياً: تونس ـ محاولة لمكافحة التصحّر ١٣١
١ ـ مقدمة ١٣١
٢ ـ نظرة اجتماعية عامة ١٣٣
٣ ـ المشروع ١٣٣
٤ ـ المبادىء الادارية العامة ١٣٤
ثالثاً: السودان ـ الصحراء الابدية ١٣٥
١ ـ مقدمة ١٣٥
٢ ـ جفاف أوائل السبعينات ١٣٥
٣ ـ أوجه التصحّر ١٣٥
٤ ـ دواعي التصحّر ١٣٦
٥ ـ تقويم النشاطات وتأثيرها البيئي ١٣٦
٦ ـ المكافحة، خطط تنمية ١٣٧
رابعاً: الجماهيرية الليبية نهر التحدي ١٣٧

القسم الثالث
التنمية ووحدة المصير العربي

مقدمــــة ١٤٣
الفصل التاسع : خطة العمل الموحدة ١٤٧
أولاً: التنمية البشرية ـ انماء الانسان العربي ١٤٧

١ ـ الامكانيات الزراعية الموجودة ١٤٧
٢ ـ العوائق الواجب تخطيها ـ مؤسساتية واجتماعية ١٤٩
٣ ـ التنمية في اطار العلم والتكنولوجيا والانسان
العربي.......................... ١٥١
ثانياً: التخطيط ١٥٣
١ ـ التقويم العلمي ـ المراقبة والبحث ١٥٣
٢ ـ التوافق القانوني ١٥٤
٣ ـ دمج التخطيط والتنمية ١٥٥
٤ ـ اشتراك المؤسسات والجمعيات المحلية ١٥٥
٥ ـ التمويل ١٥٦
٦ ـ تنمية مستقبلية ١٥٧
ثالثاً: توصيات ١٥٧
خاتمة ١٥٨
الملحق : مشاريع عربية ١٦١
١ ـ مشروع حوض الحماد (سوريا ـ العراق ـ
الأردن ـ السعودية).................. ١٦٣
٢ ـ مشروع حوض وادي العريش (جمهورية
مصر العربية) ١٧٥
٣ ـ مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا
(مصر، ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب، موريتانيا) . . ١٩٤
المراجع ٢٠٧

«قالت الآلهة اقطعوا موارد حياة البشر:
لتقلّ الأعشاب حتى يجوعوا،
وليوقف حَدَدْ أمطاره،
ولتتوقف المياه الجوفية عن الفيضان،
وتعصف الريح وتجف الأرض»
وتتابع الأسطورة...

«في الأعالي توقفت الأمطار في السماء،
وعلى الأرض المياه الجوفية لم تتفجر،
جوف الأرض لم يعد يحتضن شيئاً
من النباتات التي كانت عادة تظهر فوق وجه التربة،
كما لم يعد يُرى أحد في العمل،
الحقول السوداء أصبحت بيضاء
والسهل الواسع اكتسى بالملح.»

(كان هذا وجه التصحّر أيام السومريين في بلاد العراق منذ ٣٥٠٠ سنة ق. م.).

مدخل إلى الطبعة الثانية

ان تزايد الاهتمام بموضوع انتهاك الصحراء للأرض من قبل المسؤولين الاداريين والباحثين العلميين وكذلك من قبل القارىء العادي على حد سواء، هذا الاهتمام يدعو إلى التركيز على موضوع التصحر، بدفع قوي متجدد يجاري حدّة انتشاره، بهدف اطلاع أهل القرار على الأخطار التي تهدد ارضنا العربية خاصة وأن التصحر يبتلع كل عام ١١ مليون هكتار من الغابات الاستوائية ويزحف بمعدل ستة ملايين هكتار في السنة مهدداً بخسارة مليون طن من التربة الخصبة في العام كما توضّح من المؤتمر الخامس والعشرين لمنظمة الفاو الذي انعقد عام ١٩٨٩.

وفي هذا السياق نلحظ ضخامة عدد المنشورات التي ظهرت منذ نشر الطبعة الأولى لهذا الكتاب عام ١٩٨٥. إذ تضاعفت عددياً، والأهم، تطورت نوعياً في اتجاه تعريف المواطن العربي بهذا الخطر المحدق من جهة وفي اتجاه نقل عجلة المكافحة من التنظير إلى التطبيق العملي من جهة أخرى، كما اتسع اهتمام هذه المنشورات الجغرافي ليشمل مشرق الوطن العربي ومغربه.

والبارز في هذا المجال أيضاً تزايد الندوات التي تقام حول هذا الموضوع، والرعاية التي يلقاها ان على مستوى المنظمات الاقليمية أو على المستوى الرسمي. فالدورة الثانية للوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة التي انعقدت في القاهرة في تشرين الأول/ أكتوبر من عام ١٩٨٩ شددت على مسألة مكافحة التصحر. هذا بالإضافة إلى العديد من أوجه النشاطات العلمية العربية التي تصب كلها في محاولة فهم أعمق لظاهرة التصحر في الوطن العربي، والالمام بمسبباتها والتخفيف من وطأتها ووقفها ومكافحة نتائجها. ومن المفيد أن هذه النشاطات قد تطرّقت إلى حيّز واسع من

المعطيات البيئية التي تتطلب مكافحة التصحر التنبه لها، وإلى جوانب عدة تتعلق بالتقنيات المختلفة والضبط الاجتماعي لمناحي الحياة في المناطق الجافة.

وعلى الرغم من هذه الومضات الواعدة، ونقولها بكل مرارة، فإن ظاهرة التصحر آخذة بالازدياد على المستويين القومي والعالمي. وذلك لأن فعل الانسان الجائر بالأرض ما زال قائماً بل هو يتمدد ويتوسع. وما الظواهر السلبية الكثيرة التي نسمع بها ونلمسها سوى انعكاس لهذا الفعل الجائر. فكوكبنا يشهد الآن ما اصطلح على تسميته بـ «الحماوة الأرضية» (Global warming)، كما أن المعلومات عن الركاكة في طبقة الأوزون، وهشاشة التجمعات الجليدية في القطبين، وانسلاخ الغابات والتغيرات المرتقبة في مستوى سطح البحار... الخ كل هذه المؤشرات السلبية يجب أن تكون حافزاً إلى المزيد من العمل وإلى تسريع خطوات ادراكنا لما يحيط بنا والوسائل الأمثل لمواجهتها.

وما بقي عليّ قوله هو التقدم بالشكر لكل الزملاء العرب الذين قاموا بقراءة الكتاب وأخصّ منهم من نقد الكتاب بشكل موضوعي علمي حاولت الأخذ بتوجيهاته، املاً أن تأتي هذه الطبعة الثانية بقيمة مضافة.

وإلى القارىء العربي أرفع تحياتي وأسأل الله التوفيق.

محمد خولي

تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٩

بيروت

مُقَــدّمَــة

١ ـ التصحّر ـ تحديد وحقائق

«إن دولاً يمكن أن تختفي عن وجه الخريطة. ان شعوباً تحت خطر الابادة في المناطق المصابة» بهذه الكلمات حذّر الأمين العام السابق للأمم المتحدة كورت فالدهايم من خطر التصحّر.

لقد حاول كثير من الباحثين منذ ردح طويل التنبيه إلى هذا الخطر، لكن أحداً لم يعرهم أذناً صاغية إلى أن حلّت الكارثة في اوائل السبعينات، حيث وصل الجفاف والجوع حداً هائلاً بخاصة في منطقة «الساحل» في افريقيا، حيث هلك أكثر من ١٠٠,٠٠٠ شخص وتشرد مئات الألوف، وهي جزء من الوطن العربي!

في عصر الفضاء والعقول الالكترونية هذا، في عصر النفط واستثماراته الهائلة ـ وفي وطننا العربي طاقات ضخمة منه ـ ماذا فعل الإنسان العربي لمواجهة هذا الوباء، التصحّر، والصحراء أو شبه الصحراء تشكل حوالى ٨٠ بالمائة من مساحته؟

التصحّـر ـ بمعناه البسيط ـ هو قابلية الصحـراء والظـروف شبه الصحراوية للامتداد عبر حدودها واكتساح أحزمة الاخضرار والخصب وتحويلها إلى أرض قاحلة جدباء. انه قبل كل شيء تغيير في نظام البيئة، حيث تتسم العلاقة الحيوية بتفاعل الإنسان مع أرضه ـ بكل معالمها كالمياه، والتربة، والتضاريس، والحيوان، والنبات، والتغذية ـ تتسم بعدم التوازن مما يؤدي إلى فرط هذه العلاقة الحيوية فتجدب الأرض وينزح عنها الإنسان وتتوجها الصحراء مكسباً لها. وهناك عاملان رئيسيان متفاعلان يحددان هذا المنحى هما أولاً: العامل الإنساني أي استعمال الإنسان للأرض وثانياً: العامل الطبيعي أي المناخ خاصة فيما يتعلق بالنظام المائي في منطقة معينة.

ومع التقدم المطّرد الذي بدأت الدراسات والأبحاث تحرزه في سبيل فهم أفضل لهذه الكوارث وفي سبيل مكافحتها يمكن توضيح هذين العاملين كالتالي:

١ ـ العامل الإنساني: حيث التصحّر هو نتيجة طبيعية للضغط الإنساني اللامتوازن مناطقياً أي الاستعمال غير المسؤول من قبل الإنسان للمياه والتربة والنبات خاصة في أوقات الجفاف أو المطر الشديد.

٢ ـ العامل المناخي: إن انتشار المناطق الجافة في العالم هو نتيجة لانخفاض احزمة الضغط العالي شبه المدارية التي تتجه نحو القطب خلال الصيف ونحو خط الاستواء خلال الشتاء، وهذه التحركات منوطة بالنظام الجوي حول الأرض. وينتج عن هذه التحركات ثلاثة قطاعات مناخية، أولاً: القطاع المعتدل حيث تهطل الأمطار في الشتاء فقط؛ ثانياً: القطاع الصحراوي الوسطي حوالى خطوط عرض ٢٠ ـ ٣٠ بأمطاره النادرة المعدومة؛ وثالثاً: القطاع الاستوائي المتميز بأمطاره الكثيرة في الأوقات الحارة. فالجفاف يحصل مع دوام الانخفاض وانتشاره اما محلياً أو مناطقياً، مترافقاً مع عدم وجود تيارات هوائية محملة بالرطوبة أو تغيرات تؤدي إلى هطول أمطار. ولقد حصلت تغيرات مناخية عدة في تاريخ الأرض يمكن أن تعكس ـ اما مباشرة أو مداورة ـ الأمور التالية: انحسار الجليد أو انتشاره، تفاعل الغلاف المائي والغلاف الجوي للأرض، النشاط الأرضي كالبراكين والتغيرات المتعلقة بدوران الأرض، وكذلك التقلبات الشمسية.

إن الأضرار الناجمة عن التصحّر مختلفة ومخيفة، وتواكب دورة الحياة في أوقات المطر والجفاف على السواء. منها النقص في الغطاء النباتي، وهجمة أنواع النبات غير المفيدة، انجراف التربة وتعريتها بفعل الهواء والماء، حصول الاخاديد والجُرُف في وجه الأرض، تحويل السطح إلى مساحات تضرب فيها الحصى وتنفخ فيها كثبان الرمل، والأهم من هذا كله اضطرار السكان المحليين إلى النزوح عن الأرض إلى أمكنة أخرى اما لاجئين يعولون على خيرات الآخرين، أو جماعات بشرية ضرب فيها الجوع والمرض إلى حد كبير جداً بعدما هلك الكثير من اعدادها وفقدت اعداداً هائلة من مواشيها.

هذه الملاحظات تقودنا إلى الأسئلة المنطقية التالية: ما هو مدى وجود خطر التصحّر؟ أين يحصل هذا الخطر؟ وما هي أبعاده وتأثيراته؟

لقد أظهر تقرير الأمم المتحدة لمؤتمر التصحّر الذي عُقد في نيروبي عام ١٩٧٧، أن خطر التصحّر يشمل حوالى ١٥ بالمائة من سكان العالم، وتغطي المساحات المتصحّرة حوالى ٥٢ مليون كيلومتر مربع، ومن المفيد، هنا التركيز على

أن ٨٠ بالمائة من هذه الأراضي يقع في وطننا العربي. فعلى سبيل المثال شهدت المناطق على أطراف الصحراء الكبرى في مصر، ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب، موريتانيا والبلاد المجاورة تحوّل ٦٥٠ ألف كيلومتر مربع من أراضٍ منتجة إلى أراضٍ جدباء خلال خمسين سنة فقط(١).

إن الخطر المحدق يختلف تقويمه باختلاف المنطقة التي ضرب بها اعتماداً على: مدى دوامه وحدّته، نوع الحياة القائمة، المستوى المعيشي، العادات الاجتماعية والدينية المتبعة، والممارسات السياسية الاجتماعية (٢).

٢ ـ الحاضر والمستقبل

إن الملايين من سكان المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ـ خاصة تلك الأراضي المنتجة التي تتربص بأطرافها الصحراء وتنتظر الانقضاض عليها ـ تعيش على حافة الحياة. من هذا المنطلق فإن التغيرات الممكنة عن طريق تأثير المناخ، النظام النباتي وبالتالي الحاصل الحيواني، كل هذا يعني الجوع والموت المحتم لآلاف من السكان(٣).

وللتدليل على الصورة الحاضرة للكارثة إن من حيث الخسارة البشرية أو الزراعية أو البيئية، نورد الحبشة مثلاً، حيث دفع الجفاف الجمعيات العالمية لتقديم ٢٢ مليون دولار مساعدات منذ نيسان/ ابريل ١٩٨٣، والحكومة تعترف بحاجة عدة ملايين من السكان للمساعدة العاجلة. وفي البلدان المجاورة كالسودان ومالي وغانا والتوغو تحولت مزارع بكاملها بفعل الجفاف وحرق الأشجار والرياح الرملية إلى أراضٍ قاحلة. وكذلك في مناطق أخرى من موريتانيا غرباً إلى الصومال والزيمبابوي شرقاً وجنوباً حيث ضرب الجفاف أراضي زراعية ضخمة، وحيث يواجه مئات الآلاف من السكان نقصاً في الغذاء والماء. فإن مئات الملايين من الدولارات، بشكل مساعدات غذائية وإنسانية أخرى ضرورية لمواجهة هذه الكوارث ونتائجها(٤).

كما أن التصحر الذي بدأ يضرب أميركا الوسطى مؤخراً أصبح يهدد بنتائج

---

(١) United Nations Conference on Desertification, Nairobi-Kenya, 29 August - 9 September 1977, M. R. Biswas and A. K. Biswas. eds., *Desertification: Its Causes and Consequences* (Oxford: Pergamon Press, 1980), vol. 12: *Environment, Science and Application*.

(٢) A. Warren, «Landscapes in Despair,» *Geographical Magazine* (July 1977), pp. 631 - 633.

(٣) United Nations Disaster Relief Office (UNDRO) News, «East African Drought,» *UN Economic and Social Council Newsletter* (September 1980), pp. 1 - 5.

(٤) United Nations Disaster Relief Office (UNDRO) News, «Worst Drought in 100 Years,» *UN Economic and Social Council Newsletter* (September - October 1983), pp. 3 - 9.

وخيمة. فكوستاريكا فقدت ثلث غطائها الأخضر وهي تخسر حوالى ٦٠٠٠٠ هكتار من الغابات مما يعني أنها ستكون أرضاً بلا غابات حوالى عام ٢٠٠٠ مع العلم أن الغابات كانت تغطي ٦٠ بالمائة من أرضها. ومن المتوقع أن تخسر نيكاراغوا حوالى ٩٠ مليون دولار سنوياً قيمة أخشاب غاباتها نتيجة اضمحلال هذه الغابات إذا لم تستدرك الحكومة هـذا الأمر بإعادة التحريج. أما في غواتيمالا وهندوراس والسلفادور وبنما فإن الصورة نفسها أعلاه تتكـرر. فمأساة ضرب البيئة ـ لأسباب مختلفة ـ قائمة، والنقص في الدخل القومي بازدياد والديون الخارجية تتفاقم[٥].

إن المعرفة الموضوعية للإمكانات البشرية والتقنية القائمة، وكذلك الإدارة الرشيدة للأرض ومعطائيتها، هي بحق من أهم التحديات التي ستواجه الانسان في القرن الواحد والعشرين. وقد وصلت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية إلى حقيقة سهلة ممتنعة في آن معاً، وهي أن الحفاظ على وجود الانسان الحياتي يتطلب زيادة في الانتاجية تتراوح بين خمسة إلى عشرة أضعاف في الخمسين سنة المقبلة، مما يتطلب اعتماد أسس ثلاث: أولاً، ضبط الانفجار السكاني؛ ثانياً، تأمين نمو اقتصادي متوازن عادل في ارجاء العالم لمواجهة احتياجات البشرية جمعاء؛ ثالثاً، الموازاة بين النمو المطرّد ومعطائية البيئة[٦].

إن التوجه للبيئة الصحراوية بكل تشعباتها الطبيعية وتاريخها الطويل، يحتم علينا ادراكاً أعمق لهذا المظهر الذي يكاد أن يستوعب قدراتنا الاقتصادية. إنها تتطلب علماً وتقنية متقدمين للاحاطة بها وضبطها[٧]. وفي وطننا العربي محاولات رائدة لمواجهة التصحر[٨] ـ رغم النقص الكبير الذي ما زال يحدّ الفهم الكافي لبيئة التصحر المعقدة ـ

---

(٥) M. Kurlansky, «The Battle for the Forests,» *World Development* (UNDP), vol. 1, no. 2 (1988), pp. 5 - 6.

(٦) W. C. Clark, «Managing Planet Earth,» *Scientific American,* vol. 261, no. 3 (1989), pp. 19 - 26.

(٧) فاروق الباز، «أبحاث الفضاء وتنمية الصحراء،» الباحث العربي، العدد ٦ (كانون الثاني/ يناير ـ آذار/ مارس ١٩٨٦)، ص ٧٩ ـ ١٠٩.

(٨) نذكر منها على سبيل المثال زراعة السعودية عشرة ملايين شجرة من عدة أنواع قرب الهفوف للمساعدة في منع الكثبان الرملية من التسلط على واحة الحسا. ترافقت مع استعمال بتروكيماويات لاصقة لحبيبات الرمل تحفظها في مكانها. كما نذكر توصل الليبيين ـ بمساعدات تقنية أمريكية ـ إلى طريقة لزرع مساحات ضخمة من الصحراء بشكل أجسام دائرية وري لولبي. كما نشير إلى مشروع «سولار» في منطقة «الساحل» الافريقية الذي يهدف إلى القضاء على ضرر تربية المواشي ـ بالنسبة لاستعمال الأرض ونباتها ـ عن طريق نقلها فصلياً إلى المناطق الرطبة. كما نذكر بدء الجزائر بزرع جيوب شجرية «الحزام الأخضر» حاجزاً طبيعياً يُنوى إقامته بعرض القارة من مصر شرقاً إلى المغرب غرباً والحزام المشابه له في بادية الشام. أنظر: م. أ. الشوربجي [وآخرون]، **دراسة الجدوى الفنية لإنشاء مشروع الحزام الأخضر في الدول المطلة على بادية الشام** (دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ١٩٨٤)، وس. اللافي، **مشروع الحزام الأخضر لدول شمال افريقيا: الماضي والحاضر والمستقبل** (تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٨٦).

إلا أن هذه المحاولات لا تزال غير كافية، فالكثير من العوائق تبرز في وجه مكافحة التصحر كلما تم التوصل إلى القضاء على عائق. منها مثلاً الأمراض التي ظهرت حديثاً في مناطق افريقيا الغربية والأراضي المالحة المشبعة بالمياه الراكدة التي برزت في مناطق البنجاب في الباكستان، ونمط الحياة البدوية التي تستعصي على التكيف في السعودية والأردن، والأموال الهائلة التي تتطلبها اقامة «الحزام الأخضر» وتنمية المناطق الصحراوية في مصر وجوارها. إلا أن أصعب ما يواجه مكافحة التصحر هو القرار الاجتماعي السياسي وتنفيذ هذا القرار بما يتطلب ذلك من تفاعل أوثق بين الدول والحكومات. وعليه فإن تنمية هذه المناطق المتصحرة أو تلك التي يتهددها التصحر ـ وهي مناطق شاسعة تمتد عبر الحدود السياسية لعدة دول خاصة في وطننا العربي ـ لا تقوم دون التخلص من العوائق السياسية المصطنعة التي تحد من تفاعل الجماعات مع بعضها البعض، خاصة وإنها تواجه كارثة طبيعية لا قدرة لأي دولة أو مجتمع بمفرده على مواجهتها والتغلب عليها. لذا فإن التطلع نحو المشاركة الفعالة في وجه هذا المصير الواحد هو ضرورة لا مفر منها في سبيل إنماء وطننا العربي والتخلص من إحدى أقسى آفاته الطبيعية إن لم تكن بالفعل أقساها وأعمها.

القسم الأول

التصحّر في العالم

مقدمة

إن عملية التصحّر هي أحد المظاهر الطبيعية التي ترافقت مع تاريخنا الحديث لألف سنة خلت على الأقل. إنها عملية سارية على مستوى العالم حيث تنتهك الصحراء كل سنة مساحة تعادل ٩٠,٠٠٠ كيلومتر مربع من الأرض الصالحة. وإن الأرض التي هي معرضة لخطر التصحّر تساوي مساحات الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي واستراليا، أي ما يعادل ٥٢,٠٠٠,٠٠٠ كيلومتر مربع! وهذا ما دفع الأمم المتحدة للقيام بدراسات واسعة وحملات تحذير وتوعية، إذ ترى أن العالم بحاجة لعدة مليارات من الدولارات وحوالى ٤٠ سنة لاستصلاح الأرض التي انتهكتها الصحراء في السنوات الخمس والعشرين الأخيرة[١].

وعلى الرغم من كل المعلومات المقدمة، فمن المؤسف القول أنه لا يزال هناك، حتى يومنا هذا، نقص في المعلومات الضرورية عن التصحّر في العالم، وشيء من الجهل بطرق تطويقه ووقفه. إن أفضل المعلومات لا تزال مبدئية تعتمد في كثير من الأحيان على تحريك عجلة الدراسات والأبحاث المتخصصة بعد حصول الكارثة فقط، مما يحدو الدولة أو الدول التي وقعت فيها الكارثة إلى الاستغاثة فتأتي الأمم المتحدة وجمعيات أخرى إلى إحصاء المآسي وتخفيف المصاب، إنما بعد فوات الأوان.

(١) United Nations Disaster Relief Office (UNDRO) News, «Worst Drought in 100 Years,» *UN Economic and Social Council Newsletter* (Sptember - October 1983), pp. 3 - 9.

يظهر الجدول رقم (١) معلومات عن النسبة المئوية لتصحّر الأراضي الجافة وذلك في مختلف القارات. وقد قُسّمت الأراضي المتصحّرة إلى أربع حالات وهي: تصحّر طفيف، معتدل، شديد، وتصحّر شديد جداً[٢]:

جدول رقم (١)

حالات تصحّر الأراضي الجافة في مختلف القارات

القارة	طفيف	معتدل	شديد	شديد جداً	المجموع
افريقيا *	٢٧,٨	٣٦,٤	٣٥,٧٥	٠,٥	١٠٠,٠
+	١٧,٠	٢٢,٣	٢١,٩	٠,٠٣	٦١,٢٣
آسيا *		٦٦,٢	٢٦,٨		١٠٠,٠
+		٢٥,٨	١٠,٤		٣٨,٩
استراليا *	٤٢,٣	٤٥,٨	١١,٩		١٠٠,٠
+	٣٠,٢	٣٢,٧	٨,٥		٧١,٤
أمريكا الشمالية *	١,٨	٦١,١	٣٦,٨	٠,٣	١٠٠,٠
+	٠,٤	١٢,٦	٧,٦	٠,١	٢٠,٧
أمريكا الجنوبية *	٤,٢	٨٦,٧	٨,٢	٠,٩	١٠٠,٠
+	٠,٧	١٥,١	١,٤	٠,٢	١٧,٤
أوروبا (اسبانيا فقط) *		٧٩,٨	٢٠,٢		١٠٠,٠
+		٤٢,٥	١٠,٧		٥٣,٢
المجموع العام *	١٨,٠	٥٣,٦	٢٨,٣	٠,١	١٠٠,٠

* = النسبة المئوية من الأراضي الجافة.
+ = النسبة المئوية من القارة.

وقد استُعملت هذه التقسيمات نفسها في خريطة تُظهر انتشار حالات التصحّر في العالم كما يظهر في الشكل رقم (١)[٣]. أما ما تعنيه هذه التقسيمات فهو:

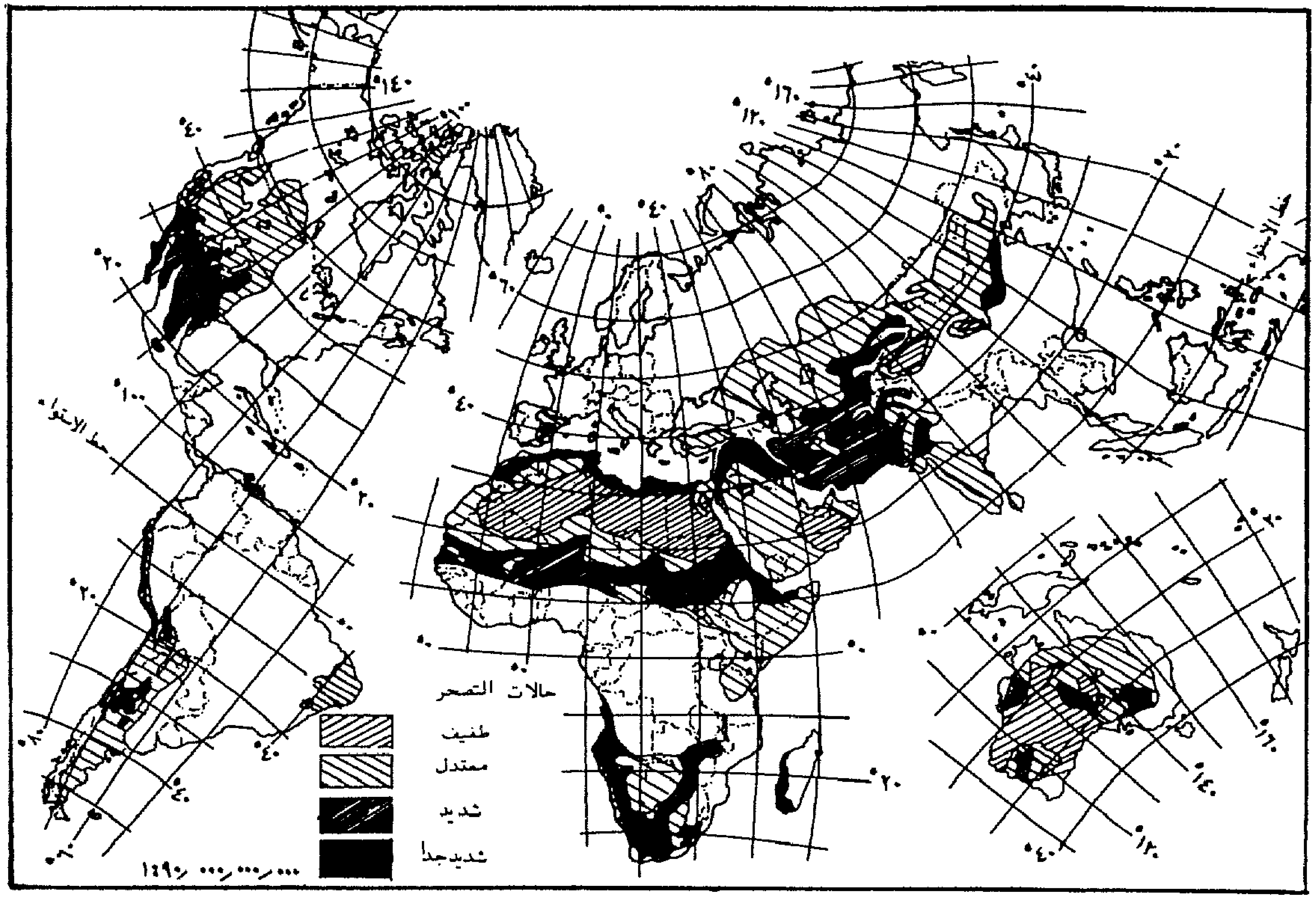
١ ـ **التصحّر الطفيف**: يمثل المناطق التي تواجه انحساراً قليلاً أو شبه معدوم للغطاء النباتي أو التربة الضعيفة ناتجاً عن النشاط الإنساني في مناطق صحراوية أصلاً بسبب المناخ الطبيعي كالصحراء الكبرى، أتاكاما، وصحراء تكلاماكان، والصحراء

---

(٢) H. E. Dregne, «Degradation by Degrees,» *Geographical Magazine* (August 1982), pp. 708 - 710.

(٣) المصدر نفسه.

شكل رقم (١)
التصحّر في العالم



العربية. فالوضع الطبيعي لهذه المناطق لا يجعلها تتأثر بالتصحّر كعملية يدخل فيها الإنسان كعامل مؤثر، فالصحراء لا يمكن أن تتصحّر.

٢ ـ **التصحّر المعتدل**: يمثل مستوى من الانحسار البيئي ينعكس بالمظاهر التالية: نقص الغطاء النباتي وان بدرجة تظل مقبولة نوعاً ما، بعض التعرية وجرف التربة بفعل المياه أو الرياح تنشأ عنها بعض الكثبان والحوافي، ازدياد ملوحة التربة بحيث تؤدي إلى نقص في الانتاج النباتي بحدود ٢٥ بالمائة. من هنا فإن حالة التصحّر المعتدل خطرة لهذه التأثيرات المذكورة ولإمكانية ازديادها سلبياً إذا لم تُكافح. والمكافحة هنا معقولة اقتصادياً وسهلة إلى حد ما.

٣ ـ **التصحّر الشديد**: ينعكس بالمظاهر التالية: استبدال نوعيات النباتات المفيدة بتلك الضارة وهيمنة هذه النباتات الضارة على البيئة، ازدياد مستوى تعرية غطاء التربة وجرفها إلى مسطحات مستوية ونقص في الانتاج النباتي بحدود ٥٠ بالمائة، ازدياد الملوحة بمستوى لا يمكن معه متابعة الانتاج النباتي للمنطقة. في هذه الحالة فإن استصلاح الأرض هو عملية بطيئة ومكلفة اقتصادياً.

٤ ـ **التصحّر الشديد جداً**: يمثل هذا المناطق المتصحّرة التي لا يمكن استصلاحها إلا بتكاليف باهظة وعلى مساحات محدودة فقط، ولا يمكن تطبيقها على مساحات كبيرة. هنا قد تحولت الأرض إلى منطقة كثبان رملية، حواف كثيرة، قشرة ملوحية، أو تربة غير مسامية لا يدخل فيها الماء.

من المفيد أن نذكر هنا أن المناطق التي تتأثر بالتصحّر الشديد جداً كانت أراضي لها إمكانيات إنتاجية نباتية هائلة كالشرق الأوسط، وشمال وشرق أفريقيا خاصة منطقة «الساحل»، والصين والمكسيك.

الفصل الأول

أسباب التصحّر

كما ذكرنا في المقدمة فإن هناك محركين رئيسيين وراء التصحّر، الأول يتعلق بالطبيعة والثاني باستعمال الإنسان للأرض. وهذان العاملان يتداخلان ببعضهما في معظم الأحيان بشكل يصعب فيه التفريق بينهما بخاصة إذا ما سلمنا بأن كثيراً من تفاصيل العامل الأول تؤثر على تفاصيل العامل الثاني، والعكس كذلك صحيح(١). على سبيل التوضيح نذكر أن التعرية ـ وهي انسلاخ الغطاء الترابي عن سطح الأرض ـ يمكن أن تتأتى عن طريق الانجراف المطري والسيول أو بفعل الرياح، أو عن طريق قطع الأشجار للحرق، أو أكل النبات والأعشاب لرعي المواشي، الذي بدوره ينزع عناصر تماسك التربة ببعضها ويعجل في تعريتها. ويجب أن نذكر هنا أن الخبرة الفرنسية في معالجة التصحّر، بخاصة في منطقة «الساحل» في افريقيا وكذلك في تونس والجزائر، هذه الخبرة متميزة ولأمد بعيد(٢).

---

(١) E.S.Hills, ed., *Arid Lands: A Geographical Appraisal* (London: UNESCO; Methuen, 1966).

(٢) Académie des sciences d'outre-mer: *La Sécheresse en zone sahélienne,* La Documentation française; 4216 - 4217 (Paris: Secrétaire général du gouvernement, 1975); *La Lutte contre la désertification dans les pays du Sahel: L'Expérience française,* La Documentation française; 43 (Paris: Ministère de la coopération, 1980); Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (ORSTOM), Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et GERDAT, *Recherches françaises au service de l'Afrique tropicale sèche* (Paris: Secret. d'état aux affaires étrangères, actions en cours et résultats obtenus, 1973), et Ministère de la coopération, *Cartographie des pays du Sahel* (Paris: Directions de programmes, 1976).

أولاً: الأسباب الطبيعية

١ ـ المناخ

لقد فسّر بعض الباحثين فترة الجفاف التي ضربت منطقة «الساحل» بين سنتي ١٩٦٨ ـ ١٩٧٣ بأنها ناتجة عن تغير في المناخ العام للمنطقة. فقد لاحظوا أن حزام الضغط العالي شبه الاستوائي قد تحول بضع درجات إلى الجنوب مما دفع الهواء المنخفض، الذي يمنع المطر، إلى التحوّل جنوباً نحو منطقة «الساحل» والسودان. وقد عمل الباحثون على دراسة «الالبيدو» أو انعكاسية الشمس من سطح الأرض. إذ تختلف هذه الانعكاسية بين مسطح أرضي وآخر، فتبلغ ٠,٣ فوق المسطحات الرملية و٠,٠٧ فوق المياه. كما يتحدد تأثيرها ـ تبريد أو تسخين ـ اعتماداً على وجود عناصر حُبَيبية ممتصة للحرارة في الغلاف الجوي المحيط بمنطقة المسطّح الأرضي تحت الدراسة(٣). وقد أظهرت الدراسات أن الحزام المناخي الذي يلف المناطق الممتدة فوق الصحاري بالإضافة إلى كمية الانعكاسية يقود إلى رفع حرارتها، كما هو معروف في هذه المناطق(٤).

من المفيد أن نذكر هنا الظاهرة المناخية التي أخذت تعرف حديثاً بظاهرة «النينو» التي تنعكس جفافاً وقحطاً في مناطق في العالم وفي الوقت عينه فيضانات وأمطاراً هائلة في مناطق أخرى والتي يؤمل أن يؤدي فهمُها إلى معرفة أعمق بالتغيرات المناخية والعالم(٥).

إن توزيع المناطق المناخية الحالية في العالم تفسّره دراسات التاريخ الجيولوجي(٦)، وخاصة فترة المليون سنة الأخيرة، وبعد وجود البشرية واستغلالها للثروات الأرضية من نبات وتربة وحيوان. ويظهر جلياً من هذه الدراسات أنه كانت هناك، خلال الفترات الجيولوجية السابقة، ومنذ ظهور الإنسان على سطح الأرض، تغيرات واضحة في كمية وكيفية سقوط المطر، وكذلك في معدلات التبخر(٧). وتبيّن

---

(٣) R. A. Reck, «The Albedo Effect,» *Scientific American*, special issue on «Managing Planet Earth», vol. 261, no. 3 (1989), pp. 3 - 4.

(٤) K. Hare, «Man Gets His Deserts,» *Geographical Magazine* (August 1982), pp. 711 - 715.

(٥) «النينو» تيار بحري دافىء ينطلق من الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. ويسببه تغيرات في منسوب الملح في مياه المحيط مترافقة مع زيادة درجة حرارة المحيط في المناطق الاستوائية. فالمراحل المبكرة من ظاهرة «النينو» تترافق مع ارتفاع كتلة من الماء الأبرد والأكثر ملوحة إلى سطح المحيط تلف المنطقة الاستوائية. وينتج عن ذلك دوامات كبيرة تحرّك مياه المحيط وتسبّب جريان تيارات دافئة.

(٦) أنظر: «Sahara,» *Bulletin de la société géologique de France*, 8ème série, vol. 5, no. 1 (1989).

(٧) ك. والطون، الأراضي الجافة، ترجمة ع. ع. و. شاهين (الاسكندرية: منشأة المعارف، ١٩٧٢)؛ =

هذه الدراسات كذلك أن هناك اختلافات واضحة بين خصائص المناطق الجافة من العالم وقد قسمت إلى التالـي :

أ ـ **الصحارى الحارة**، حيث يزيد المتوسط الحراري السنوي فيها عن ١٨°م حول الدائرتين العرضيتين ٢٠° و٢٥° شمال خط الاستواء وجنوبه، ويمكن أن تصل الحرارة إلى فوق الخمسين درجة مئوية ولا تتعدى الأمطار معدل ٢٥٠ ملم سنوياً. أمثلة على ذلك الصحراء الكبرى في شمال افريقيا وصحراء شبه الجزيرة العربية والصحراء العظمى في استراليا.

ب ـ **الصحارى الحارة الساحلية**، وهي تقع على السواحل الغربية للقارات حيث تلعب التيارات البحرية الباردة دوراً بارزاً في التغييرات القائمة في هذه المناطق. المتوسط الحراري السنوي يصل إلى ١٩°م ولا تتعدى الحرارة الـ ٢٥°م وهطول الأمطار ضئيل مثل الصحارى الحارة إنما هذه المناطق مرتفعة الرطوبة بسبب الرياح السائدة والتي تهب صوب اليابس من البحر.

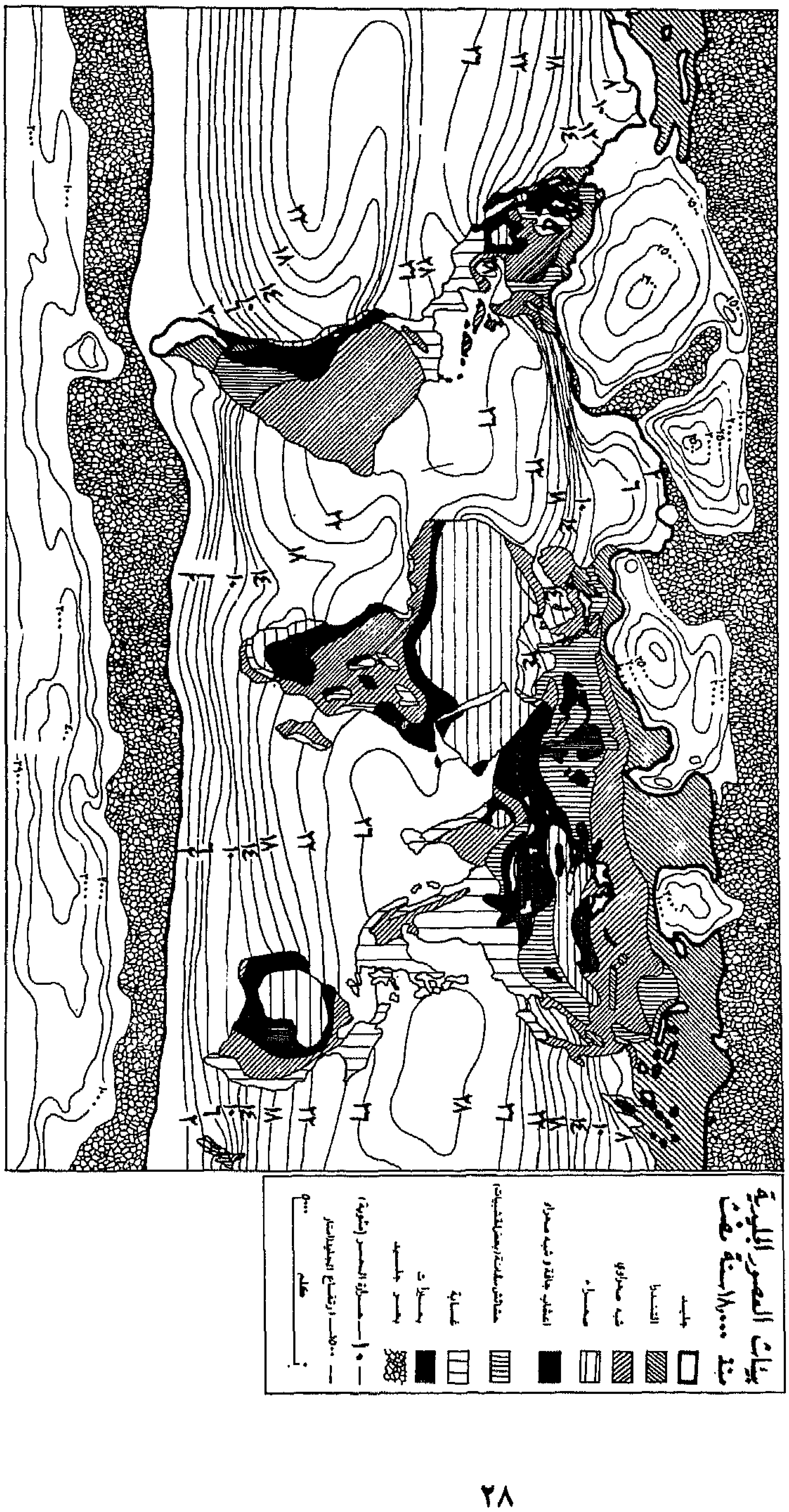
ج ـ **مناطق الستبس الحارة**، هي نطاقات انتقالية تجمع بين المناخ الصحراوي الأقل رطوبة الذي تتساوى فيه كمية الأمطار وكمية التبخر وبين تغيرات فصلية واضحة في سقوط المطر. إنها مناطق هوامش الصحارى مثل شمال افريقيا وباكستان الغربية وجنوب ايران والهوامش الشمالية والشرقية لصحراء ناميب وكلاهاري في جنوب افريقيا وفي امريكا الشمالية في حوضي كاليفورنيا والمكسيك. يمكن أن تصل كمية الأمطار إلى ٥٠٠ ملم ويمكن كذلك ألا تتعدى في بعض المناطق ١٠٠ ملم مع متوسط الحرارة ٢٧° م.

د ـ **الصحارى المعتدلة**، هذه مناطق جافة داخلية في نطاق العروض الوسطى، كالمساحات الشاسعة في داخل قارتي آسيا وأمريكا الشمالية. تصل درجة الحرارة في الصيف إلى مثل الصحارى الحارة، إنما الصفة المميزة هنا هي البرودة الشتوية القارسة. إنها مناطق تتميز بالمدى الحراري السنوي واليومي الكبيرين والهواء الجاف والاشعاع الشمسي المرتفع.

هـ ـ **مناطق الستبس المعتدلة**، خاصة في أمريكا الشمالية وآسيا، وهي ذات صفة انتقالية بين الصحراء الحقة ومناطق الأعشاب القارية، بأمطار أكثر من الصحراء إنما متذبذبة جداً. وهي المناطق التي يستغلها الإنسان إلى حد بعيد دون الانتباه إلى

A. T. Grove, «Climate for Deserts,» *Geographical Magazine* (July 1977), pp. 634 - 638, and D. = Q. Bowen, «Past and Future,» *Geographical Magazine* (January 1979), pp. 63 - 70.

شكل رقم (٢)
الظروف الجليدية حول الأرض منذ ١٨,٠٠٠ سنة



شكل رقم (٢)
الظروف الجليدية حول الأرض منذ ١٨,٠٠٠ سنة

كونها معرضة للانتقال إلى طور صحراوي كامل. وهي تتميز كذلك بتغيرات حادة في درجات الحرارة السنوية واليومية.

إذاً، كما قلنا: التوزيع المناخي الآن يرجع تفسيره إلى سياق تاريخي جيولوجي خاصة في بضعة الآلاف سنة الحديثة. فما هي الصورة التي كانت عليها كتل الجليد سابقاً والتي تحكمت، كما تتحكم الآن إلى حد كبير، بمناخ الأرض؟ إن الشكل رقم (٢) يظهر، على سبيل المثال، الظروف الجليدية التي عصفت بالأرض منذ ١٨,٠٠٠ سنة بينما يظهر الشكل رقم (٣) التغيرات المرتقبة للألفي سنة القادمة[٨]. ولتوضيح هذه الظواهر لا بد من اعطاء سرد تاريخي، ولو بشكل مختصر عن بعض التطور المناخي في الفترة الأخيرة من تاريخ الأرض.

فمنذ ١٠,٠٠٠ سنة غطت الكتل الجليدية معظم الجزء الشمالي والغربي من أوروبا وأمريكا الشمالية، وتأثير هذا أنه حين تبرد الخطوط العرضية الشمالية (كذلك الأمر بالنسبة للقطب الجنوبي) فإن انخفاضات في التيارات الجوية تنزح جنوباً إلى خط الاستواء مما يقود إلى هطول أمطار أكثر على مناطق الصحارى.

ومنذ ٨,٥٠٠ سنة انحسرت هذه الكتل من أوروبا وارتفع معدل الحرارة العالمية بحوالى درجة أو درجتين أكثر مما هي عليه الآن. هذا أدى بالطبع إلى زيادة الأمطار، وعليه فقد كانت البحيرات الكبرى في التشاد وشرق افريقيا أكبر مما هي عليه الآن.

إن دراسات الهوامش الجنوبية للصحراء الكبرى أظهرت أن الصحراء كانت بامتداد أقرب إلى خط الاستواء قبل ٨,٥٠٠ سنة. فالجزر في بحيرة التشاد هي ما تبقى من الكثبان الرملية. أي أن الصحراء امتدت سابقاً إلى حيث يهطل الآن ١٠٠٠ ملم مطراً. وبما أن مستوى الكثبان الرملية الآن يقف عند منطقة مطرية لا تتعدى الـ ١٥٠ ملم، هذا يعني أن حد الصحراء سابقاً كان يبعد ٥٠٠ كلم جنوباً عمّا هو عليه الآن[٩].

إن التغيرات الأخيرة بمناخ العالم التي تعود إلى ٥٠٠٠ سنة مضت، نتج عنها ازدياد الجفاف وامتداد للصحارى. وخلال الـ ٥٠٠٠ سنة الأخيرة تبدّل المناخ إنما بمدى أقل مما كان عليه في الـ ١٠,٠٠٠ سنة السابقة. هذه التغيرات حصلت نتيجة التحولات في نظام الأرض الجوي مع ما لحقه من تغيير في نظم التيارات المحيطية، وهذان تأتّيا عن طريق تغيير توازن الاشعاعات بالنسبة لموقع الأرض من الشمس. أما الأسباب التي تقود إلى التغيرات التي نشهدها مؤخراً فهي أقل ضبطاً، وتأخذ سياقاً

---

(٨) Bowen, Ibid.

(٩) Grove, Ibid.

متعرجاً لا يمكن إلى الآن فهمه تماماً. فبالاضافة إلى العوامل الأرضية ككل، هناك عوامل محلية تبتدىء في منطقة معينة ويمكن أن تنتشر آثارها السلبية إلى مناطق أخرى كالبراكين وما تقذف من حمم، التلوث الصناعي، استعمال الطاقة. . . إلخ[١٠].

إن التغيرات التي تطرأ على مناخ الأرض، أو التي يمكن أن تقع في المستقبل المنظور، تدعو بالفعل إلى الخوف. فالعمليات القائمة والتقنيات الحديثة التي تؤمّن للإنسان نمطاً معيناً في الحياة الصناعية المتقدمة قد غيّرت وما تزال تغيّر المزيج المتشعب للغازات الموجودة في جو الأرض. وفي بعض وجوه هذه التغيرات هو «الشتاء الحمضي» (Acid Rain)، و«القبة الحرارية» (Green House Effect)، وفجوة الاوزون (Ozone Gap)، وأخيراً وليس آخراً «حماوة الأرض» (Global Warming) وما يمكن أن ينتج عن كل هذا من تأثيرات ليس أقلها ارتفاع مستوى مياه المحيطات[١١].

٢ ـ التعرية

التعرية هي انحسار الغطاء الترابي أو انجرافه بفعل الرياح أو المياه الجارية. ومن الطبيعي أن تزداد التعرية حدة بازدياد سرعة الرياح (وأقواها الأعاصير) أو سرعة المياه (وأشدها السيول)؛ خاصة إذا كان الغطاء الترابي غير متماسك كما بالنسبة للترسبات المروحية في الصحارى. ويزداد خطر التعرية باستغلال الإنسان غير المدروس للتربة. فالزراعة في التربة الهشة ـ كما في مناطق الترسبات المروحية الخصبة يزيد من عدم تماسك التربة وتأثرها بعوامل التعرية.

وكذلك فإنّ المناطق الجافة فيها الكثير من مظاهر الحتّ أو التعرية لأن تربة هذه المناطق فيها نباتات قليلة، مما يجعلها معرضة للتأثير المباشر من السيول والرياح. ومن خصائص هذا التفاعل بين مسطحات الأرض والمناخ في هذه المناطق: الأخاديد أو الشعب[١٢]. ومن جهة أخرى فإن التعرية لا تتأتى فقط من مسببات مناخية، بل كذلك من العادات الاجتماعية المتبعة كقطع الأشجار وحرقها وتحويل الأرض الشجرية إلى سهول للزرع. إذاً هناك المناخ بعنصريه: الأمطار، مع ما يرافقها من سيول، والرياح التي تهب وتنفخ الغطاء السطحي، وكذلك هناك الإنسان والنبات والتربة نفسها. تتفاعل هذه العناصر مع بعضها البعض مما يؤدي إلى تعرية الأغطية السطحية، فكلما

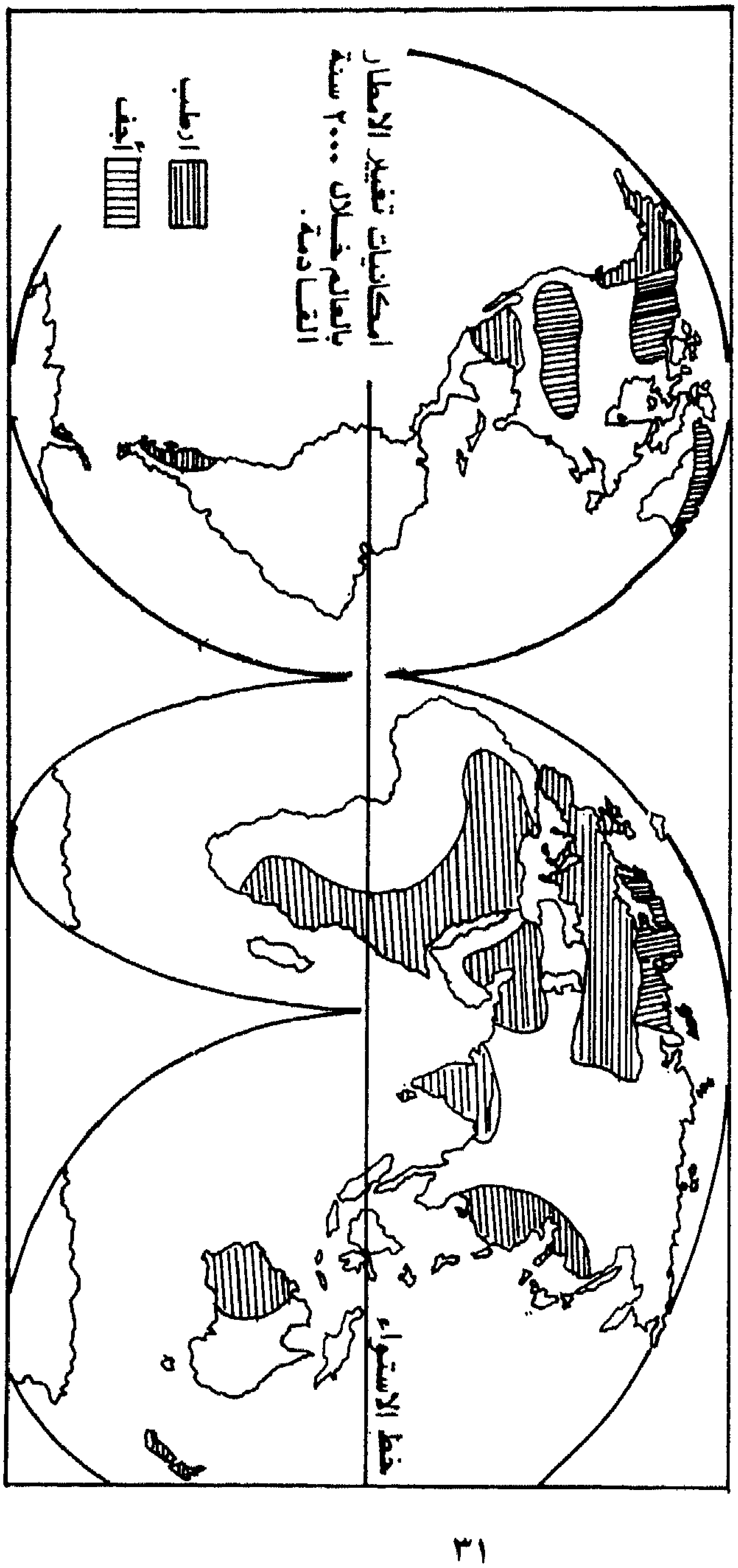
(١٠) المصدر نفسه، و والطون، الأراضي الجافة.

(١١) أنظر: T. E. Graedel and P. J. Crutzen, «The Changing Atmosphere,» *Scientific American*, vol. 261, no. 3 (1989), pp. 28 - 36; S. H. Schneider, «The Changing Climate,» *Scientific American*, vol. 261, no. 3 (1989), pp. 38 - 47, and R. Barry and R. Chorley, *Atmosphere, Weather and Climate* (London: Methuen, 1987).

(١٢) K. W. Glennie, *Desert Sedimentary Environments: Development in Sedimentology* (Amsterdam: Elsevier, 1970).

شكل رقم (٣)

التغيرات المناخية المرتقبة لـ ٢٠٠٠ سنة قادمة



شكل رقم (٣)
التغيرات المناخية المرتقبة لـ ٢٠٠٠ سنة قادمة

زال غطاء ظهر غطاء آخر إنما بنوعية أردأ من سابقه إذ يكون ضعيفاً غير متماسك وقليل المساميّة ورقيقاً، ليزول بدوره مع الوقت وهكذا(١٣).

٣ ـ النبات والحيوان

إن من ظواهر الزحف الصحراوي المهمة تدهور الغطاء النباتي الذي يعمل في قابلية التربة الخصبة للتعرية. هذا التدهور يأتي إما عن طريق التغير في المناخ؛ أو عن طريق قضاء الحيوان عليه في الرعي أو عن طريق تكاثر النباتات الضارة التي تنمو على حساب النباتات المفيدة. إن العنصر الثاني لا يتعلق بالطبع ببعض أنواع الحيوانات التي تؤثر ايجاباً عن طريق التخلص من بعض أنواع النبات الرديء أو الحشرات التي تسبب آفاتٍ وأمراضاً تفتك بالنبات، وإنما يتعلق بالمواشي التي قد تتكاثر بشكل يهدد الغطاء النباتي، وهذا أمر يتحكم به الانسان. أما بالنسبة للعنصر الثالث فيجب الاشارة إلى التأثير الإيجابي للنوعيات الصالحة من النبات التي ترسل جذورها في التربة فتتماسك عناصر التربة مع بعضها البعض، وكذلك تضفي عليها مزيداً من الرطوبة فتحفظها بالإضافة إلى تأثيرها المحلي الضيق بالنسبة لحرارة البيئة والتربة التي تلطفهما. باختصار، ان أي سلبية تطرأ على أحد عناصر دورة تفاعل النبات والحيوان والتربة نتيجتها انحسار الغطاء النباتي، وبالتالي رداءة التربة وتعريتها أو إنجرافها.

٤ ـ الرمال المتحركة

هناك صحارى تكسوها الصخور وأخرى تغطيها الرمال، والأخيرة تشكل خمس مساحة الصحارى في العالم. ويكمن خطرها في طبيعتها المتحركة إذ تذروها الرياح فتكوِّن الكثبان(١٤)، وهذه بدورها تتنقل من مكان إلى آخر مكتسحة كل ما يمر بطريقها، أحقلاً أخضر أم شجر نخيل، أم طريقاً أم قرى بكاملها. إن خرائط توزيع الرمال والتضاريس الصحراوية التي أعطاها (Glennie) في كتابه(١٥) عن ليبيا وعُمان وشرق الجزيرة العربية تعد من الوثائق المهمة. وقد أخذ الكثير من المؤسسات والباحثين في الفترة الأخيرة يركزون على دراسة هذه الظاهرة بما لها من تأثير بالغ في جعل طبيعة الصحارى على ما هي عليه، وكذلك في تسريع عملية زحف الرمال على هوامش الصحراء(١٦).

---

(١٣) Académie des sciences d'outre-mer, *La lutte contre la désertification dans les pays du Sahel: L'Expérience française.*

(١٤) R. A. Bagnold, *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes* (London: Methuen, 1954), and Hills, ed., *Arid Lands: A Geographical Appraisal.*

(١٥) Glennie, *Desert Sedimentary Environments: Development in Sedimentology.*

(١٦) W. C. Nicling, ed., *Aeolian Geomorphology* (Boston: Allen and Unwin, 1986); F. El - Baz, ed., *Deserts and Arid Lands* (Netherlands: Martinus Nijhoff Pub., 1984), and F. El - Baz and M. Hassan, eds., *Physics of Desertification* (Netherlands: Martinus Nijhoff Pub., 1986).

أما غبار الصحارى ورمالها فتتأتى من تعرية الرياح للترسبات المروحية والأخاديد والشعب الموجودة في الصحارى[١٧]. فالمناخ يتفاعل مع مواد السطح فتنجوي فيزيائياً وكيميائياً، وحتى عضوياً حين يؤدي سوء استغلال الإنسان للأرض نباتياً وحيوانياً[١٨]، إلى تأثرها بفعل الرياح. وجود هذه الحبيبات المحمولة، والتي تأتي من الغطاء الترابي أو السطحي، يعتمد على: نسبة الكمية المحمولة أفقياً لتلك المحمولة عمودياً وهذه تعتمد على مينرالوجية أو معدنية الحبيبات، وكذلك على سرعة الرياح، ومسامية التربة، والغطاء النباتي الحي وذلك المتبقي في التربة، وتعرجات السطح، وتوزيع احجام الحبيبات في التربة وماهية هذه الأحجام، وأيضاً على رطوبة التربة[١٩]. وإن تكرار الاعصارات الغبارية أظهر للباحثين أنه يوجد عدة أنواع من الاضطرابات تؤثر بانحاء متفرقة وبأوقات فصلية مختلفة كالشتاء والصيف حيث تتنوع الرياح من تلك المتوسطية القطبية إلى تلك الشرقية الاستوائية.

تنتقل المواد السطحية الصحراوية، وهنا نعني الرمال والغبار، اما بالتدحرج على السطح، وأما بقفزات متتابعة، واما تظل سابحة في الهواء. وما الكثبان الرملية المتحركة سوى تجمعات رملية تنتقل على جبهة صحراوية فتغطي كل ما تمر عليه وتقلبه إلى مسطحات متماوجة مجدبة. إذاً فتنقل رمال الصحراء وغبارها من العوامل المهمة في الزحف الصحراوي[٢٠].

ثانياً: الأسباب البشرية

١ ـ اجتماعية ومؤسساتية

كما ذكرنا في مقدمة هذا الكتاب فإنه من الأهمية بمكان أن ندرك أن التصحّر ـ

(١٧) R. S. Anderson, «Erosion Profiles Due to Particles Entrained by Wind: Application of an Eolian Sediment Transport Model,» *G. S. A. Bulletin*, vol. 97, no. 10 (1986), pp. 1270 - 1278; L. D. McFaden [et al.], «Influences of Eolian and Pedogenetic Processes on the Origin and Evolution of Desert Pavements,» *Geology*, vol. 15, no. 6 (1987), pp. 504 - 508, and A. Watson, «Variations in Wind Velocity and Sand Transport on the Wind Ward Flanks of Desert Sand Dunes,» *Sedimentology*, vol. 34, no. 3 (1987), pp. 511 - 518.

(١٨) William G. McGinnies, Bram J. Goldman and Patricia Paylore, eds., *Food, Fiber and the Arid Lands* (Tucson: University of Arizona Press, 1971).

(١٩) Christer Morales, ed., *Saharian Dust: Mobilization, Transport, Deposition,* Papers and Recommendations from a Workshop in Gottenburg, Sweden, 25 - 28 April 1977, SCOPE Report; no. 14 (New York; Chichester, Eng.: Published on behalf of Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), of the International Council of Scientific Unions (ICSU) by Wiley, 1979), and

المركز العربي لدراسات المناطق المجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، **الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها** (دمشق: أكساد، ١٩٧٨).

(٢٠) D. V. Roberts and G. E. Melickian, «Geologic and other Natural Hazards in Desert Areas,» *Dames and Moore Engineering Bulletin*, no. 37 (1970), pp. 1 - 12.

وهو بالنتيجة سلبي أينما وكيفما حل ـ يختلف تقويمه من مجتمع لآخر اعتماداً على المدنية القائمة مع كل ما يعنيه ذلك من طرق العيش والأحوال السياسية ـ الاجتماعية القائمة. فعلى سبيل المثال، إن مزارعاً في غرب استراليا ليس لديه طاقة التحمّل نفسها التي لدى «طوارق» شمال غرب افريقيا. وكذلك، تتنوع حالات التصحّر فاستعمال التربة المستفيض حول قرية صغيرة سينتج عنه فراغ زراعي. بينما معادل هذه العملية حول مدينة كبرى هو قطع الشجر وحرقها سينتج عنه فراغ شجري. وحتى استعمال بئر ارتوازية أو نقطة ارتواء في الواحات للشرب والرعي سينتج عنه فراغ مائي... وهكذا. صحيح أن معظم هذه الأمثلة تقع في مناطق هامشية بالنسبة للصحراء، إلا أنها مؤشرات إلى بداية ضرب البيئة(٢١).

إن كل ما يتعلق بالأرض، مواردها الطبيعية الجوفية والسطحية، علاقة الإنسان بهذه الموارد، وبالتالي الدورة التفاعلية لحياة الإنسان اليومية مع هذه الموارد، كل هذا يجب أن يكون مضبوطاً ومنسقاً من قبل المؤسسات. وهذه المؤسسات إما أن تكون خاصة محلية كجمعيات الحفاظ على البيئة وحفظ حقوق المزارعين والمنتجين والمستهلكين، وإما أن تكون عامة تسيرها الدولة بأجهزتها المختلفة. إذاً هناك ضوابط يجب أن تصب لجهة انتشار السكان وتكاثرهم في منطقة معينة واستغلالهم ثروات هذه المنطقة من مياه ونبات وتربة وحيوان. فعادات البدو الرحل، واستعمال الطرق الزراعية القديمة أو الحديثة، واستغلال الأرض لغايات مختلفة ـ مثلاً زرع الذرة بدل الأرز أو تشجير الفواكه بدل الحمضيات... إلخ ـ كل هذه دلائل تشير إلى أن التصحّر ينتج في قسم منه عن طريق التفجّر السكاني، التطبيقات المؤسساتية المترجرجة أو الصلبة، وكذلك يتعلق بتقنية الدورة الغذائية(٢٢).

٢ ـ استعمال الأرض والموارد الطبيعية

إن نظرة شاملة إلى الدول التي تواجه بعض اجزائها خطر التصحّر تظهر لنا أن قسماً كبيراً من هذه الدول يعاني من نقص بالأراضي الخصبة. وهذه الأجزاء تقع، في معظمها، في حزام لا يأتيه أكثر من ١٠٠ ـ ٣٠٠ ملم مطراً، وعليه فهناك تركيز على الاستفاضة من استغلال هذه المساحات المحدودة واستعمال مياهها الجوفية القليلة. من هنا يتضح لنا كيف أن هذه المساحات تصل إلى أقصى درجات عطائها، ومن ثم

---

(٢١) A. Warren, «Landscapes in Despair,» *Geographical Magazine* (July 1977), pp. 631 - 633.

(٢٢) M. E. Adams and J. Hales, «Sudan: The Eternal Desert,» *Geographical Magazine* (September 1977), pp. 760 - 763.

تبدأ بالتقهقر الانتاجي فيهجرها ساكنوها وتسيطر عليها الصحراء[٢٣].

إن الزيادة فوق الحد المعقول من الزراعة، ازالة النبات، عدد الماشية، الرعي، استنباط الماء، الملوحة في المياه... إلخ، كلها تقود إذاً إلى التصحّر. وهي مظاهر لكيفية استعمال الإنسان للأرض ومواردها الطبيعية[٢٤]. إن هذه المسببات الحياتيّة هي على المستوى المحلي أهم عنصر مسبب للتصحّر. إن الأمر لا يقتصر على استغلال هذه الموارد للزراعة فقط، بل يتعداه إلى حياة المدينة وما يتطلب أهل المدن من كميات هائلة من المياه للاستعمالات المنزلية وللصناعة وغيرها.

٣ ـ البيئة

إن القول المأثور «الإنسان ابن بيئته» ينطبق أيضاً على باقي العناصر المؤلفة لهذه البقعة المعينة من الأرض والتي يتفاعل معها الإنسان وهي بطبعها موجودة في تلك البقعة، أو بمعنى آخر تميز هذه البقعة عن غيرها. فإذا أخذنا مثلاً هوامش صحراء معينة نجد أن لها ميزات خاصة تكوّن كلّها نظام تلك البيئة كالتالي:

أ ـ المناخ المحلي: مدى الحرارة والبرودة، الجفاف والرطوبة والأمطار، الرياح قوتها واتجاهاتها وأوقاتها، الضغط الجوي وتقلباته.

ب ـ طبيعة الأرض: تضاريسها وسهولها، صخورها وتربتها مع ما يدخل في هذه من صفات خاصة كمساميتها ونوعية تركيبها المعدني... إلخ.

ج ـ المياه: كمياتها ونوعياتها وأوقاتها، هل تتجمع داخل القشرة أم تنساب على السطح بشكل صفيحات سائلة أم بشكل مجارٍ مائية، أم تتبخر، أم تسيل إلى أحواض مجاورة، أم تضبط عند سدود أقيمت لهذه الغاية.

د ـ النبات: نوعياته، كمياته، ما هي التربة التي يكثر فيها، ما هي كميات المياه التي يستوعبها، ما هو نفعه للإنسان، ما هو تأثيره المباشر وغير المباشر على كل هذه المتغيرات.

هـ ـ الحيوان: نوعياته، كمياته، الأليف منه وغير الأليف، غذاؤه النباتي والحيواني، تأثيره السلبي والإيجابي على ما حوله.

---

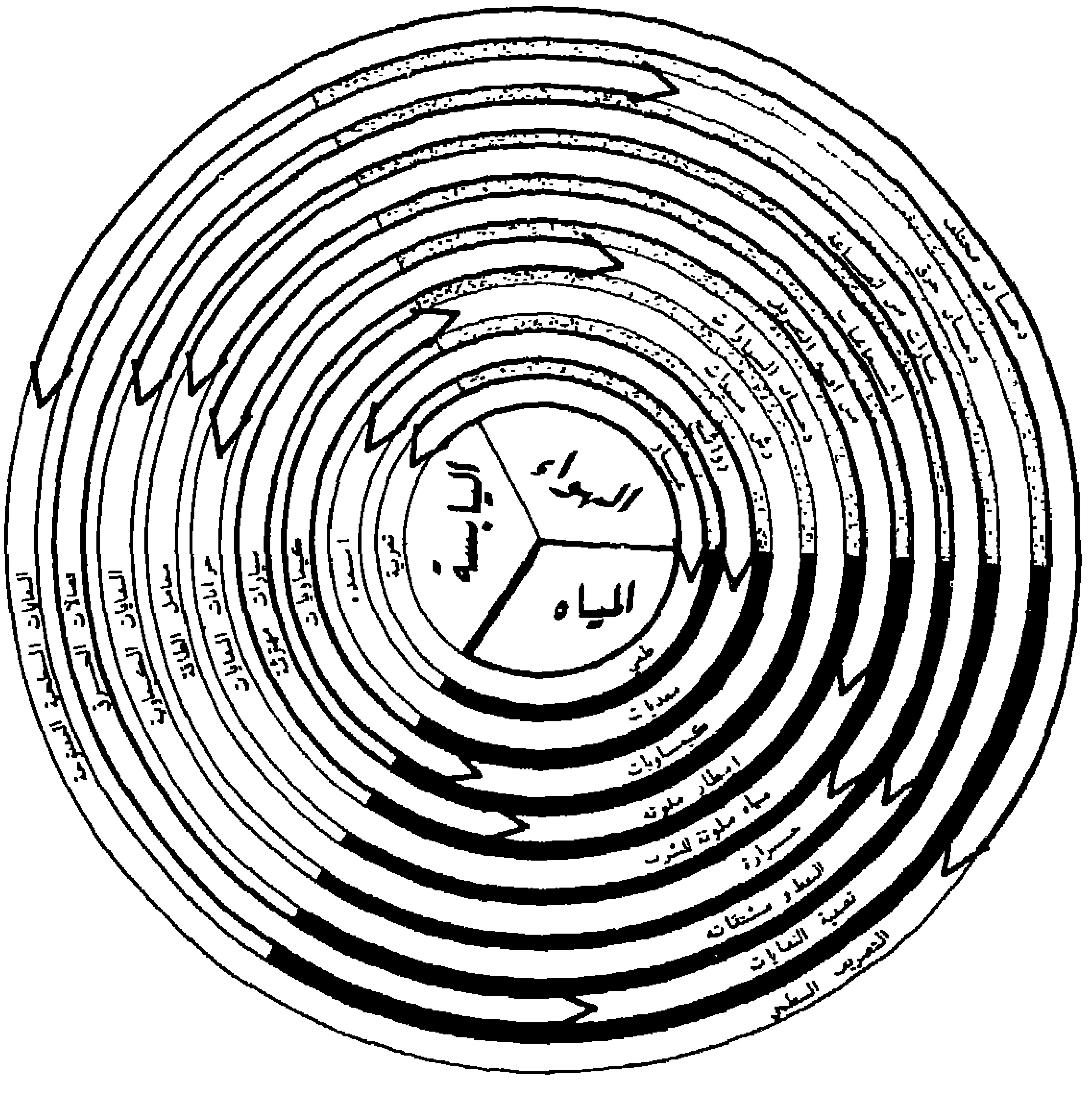
(٢٣) Académie des sciences d'outre-mer, *La Sécheresse en zone sahélienne;* ORSTOM, BRGM et GERDAT, *Recherches françaises au service de l'Afrique tropicale sèche,* and P. Beaumont, «Threat to Rural Iran,» *Geographical Magazine* (September 1977), pp. 763 - 765.

(٢٤) H. N. Le Houerou, «Man and Desertization in the Mediterranean Area,» *AMBIO,* vol. 6, no. 6 (1977), pp. 363 - 365.

و ـ الانسان: وكل ما يتعلق بدورة حياته اليومية الاجتماعية الاقتصادية وما يتطلبه ذلك من استخراج واستغلال ثروات الأرض من معادن وطاقة ومياه ونبات وحيوان.

فالبيئة هي وصف لكل هذه الخصائص في بقعة معينة، وهي تنطوي على توازن وتناغم بين هذه العناصر وخصائصها بعضها ببعض. فإذا ما فرطت الدورة الرابطة لهذه العلاقة المتوازنة المتناغمة يقود هذا إلى تغيرات في بعض العناصر والخصائص. ومع الوقت فإن أي متغيرات سيكون لها تأثير تفاعلات متسلسلة، أي واحدة تلحق الأخرى كونها السبب والناتج وهكذا دواليك[٢٥]. هناك عدة أنواع من التلوث التي يمكن أن تؤثر في البيئة كما يظهر في الشكل رقم (٤).

شكل رقم (٤)
دور التلوث:
أنواع التلوث وتأثيرها على البيئة



(٢٥) المصدر نفسه، و United Nations Environmental Program (UNEP) and Food and Agricultural Organization (FAO), «Food, Agriculture and the Environment in the Mediterranean Basin,» *AMBIO*, vol. 6, no. 6 (1977), pp. 368 - 370.

الفصل الثاني
نتائج التصحّر

أولاً: النظام الاجتماعي

مع أن نتائج التصحّر تطال عدة أوجه من حياة الإنسان اليومية كبيئته بكل ما تعني هذه الكلمة من شمولية أوردناها سابقاً، كالتربة التي يستغلها والنبات والحيوان الذي يعتاش معه، والمياه التي يشرب ويزرع ويصنع بها، إنما الأهم من كل هذا وبالحقيقة ناتج عنه هو النتائج التي تؤثر بالنظام الاجتماعي. وما نعنيه بالنظام الاجتماعي هو كل الأسس التي تقوم عليها هيكلية بشرية معينة في منطقة جغرافية معينة. يحوي هذا الهرم الاجتماعي السلطة القائمة ومراسيمها وتشريعاتها التي تنفذ إلى كل أقانيم الحياة كما يشتمل على الأطر القاعدية أو الشعبية التي بالفعل تؤثر وتتأثر بوجود وتنفيذ هذه المراسيم والتشريعات.

إن انتشار جماعة بشرية معينة عبر التاريخ - وفي كثير من الأحيان حتى يومنا هذا - في بقعة جغرافية معينة يتبع نمطاً فرضته عليه زراعته وأثرت في نشاطه الديمغرافي. وهذا بحد ذاته مُحمّل بصعوبة التفاعل مع العالم الخارجي، وكذلك بصعوبة التأقلم مع التقلبات الطبيعية كالجفاف أو السيول. هذه الصعوبات يمكن أن تؤدي إلى هجرات قوية، خاصة ريفية، مما يترك مناطق زراعية بأكملها عرضة للأخطار الطبيعية التي لا يوجد من يواجهها ويحد من أثرها.

وعلى سبيل المثال فمن المشاكل الرئيسية التي يواجهها أهالي المناطق الداخلية في عدة أنحاء من افريقيا: دخلهم المحدود، وأعمالهم اليومية التي تؤمن لهم ما يكفي من الأكل لابقائهم بوضع جسدي وصحي شبه مقبول فقط. إلا أن لعبة تبادل مواد التصدير لا تبقي لحاجاتهم الأخرى إلا النزر اليسير. كل هذا يصبّ في نتيجة هي:

تدني الدخل لأهالي هذه المناطق مقارنة مع أهالي المدن. وعليه يتولّد هناك ميل قوي إلى الهجرة بخاصة من السكان الذكور(١).

إن هجرة سكان المناطق إلى المدن يزيد من عدد سكان هذه المدن إضافة إلى النسبة العالية لكثافة سكان المدن بالمقارنة مع الريف. وهذا يزيد عدد العاطلين عن العمل، وكذلك فحتى هؤلاء المهاجرون الذين وجدوا عملاً، ولو بدخل محدود، فإن هذا يجعل عودتهم إلى الريف غير محتملة.

من ناحية أخرى يمكن أن تفقد الدولة اعداداً كبيرة تهاجر إلى الخارج، إما إلى البلاد المجاورة أو إلى بلاد أكثر تقدماً. هذا يقود بدوره إلى إرسال بعض مداخيلهم إلى بلدهم الأصلي، وقياساً على الموارد الداخلية المحدودة، يتأتى من كل ذلك زيادة الاعتماد على السند الخارجي، وكذلك تزيد القيمة المضافة للسلع الخارجية. أضف إلى ذلك ما تدعو إليه هذه الظاهرة من تباعد الجماعات وفقدان قوتهم العاملة، مما يقلل من الإنتاجية المحلية، وعملية التنمية، والاستقلال الداخلي: إذ تبدأ حلقة العائلة بالتأثر لغياب الرجل عنها، وكذلك تبدأ صعوبة التأقلم إذا ما عاد المهاجر إلى بلده، والاكتظاظ السكاني للمدن، وانتشار الأوبئة.

ثانياً: البيئة

في الأمكنة التي تتجمع فيها هذه الأعداد المهاجرة يبدأ الاستهلاك الزائد لموارد البيئة فتسير بطريق الانحلال والتقهقر. ففي ضواحي مراكز التجمع الجديدة، إن كانت مدناً أو مجمعات مستحدثة غير مؤهلة، يبدأ القادمون الجدد بزيادة ضغط الاستهلاك المحلي: من زراعة ومراعٍ ومواشٍ. ويزيد الطلب على الأخشاب والمحروقات، دون أن يكون هناك دورة مُنظمة منْ حيث الاستغلال وإعادة الانتاجية. وحيث ان الطبيعة تتأثر بطرق الحياة البشرية اليومية، وحيث ان التغيرات الطبيعية يمكن أن تنتج عن هذه الطرق، إذاً فهذه التجمعات لا تؤدي إلا إلى استنزاف للبيئة، إنما في مناطق جديدة يضرب التصحّر فيها، وتبدأ عملية هدم البيئة بشكل أوسع من قبل.

إن بيئة جغرافية معينة تتوازن فيها دورة استغلال الموارد الطبيعية مع الحفاظ على استمراريتها وعطائها لا يمكن أن تتقهقر إلا بفعل فرط هذه الدورة. ويجب الملاحظة هنا ان معظم حالات التصحر تمت بفعل المحاولات غير المدروسة والمتعجلة لالحاق الاقتصاد المحلي بدورة الاقتصاد العالمي سواء قام بها المستعمر

---

(١) Académie des sciences d'outre - mer, *La Sécheresse en zone sahélienne,* La Documentation française; 42106 - 4217 (Paris: Secretaire général du gouvernement, 1975).

أو السلطات المحلية، فقد أُدخلت الطرق الزراعية الحديثة دون التيقن من أن السكان المحليين يستطيعون استعمالها بقدرة كافية، أو أنها تتماشى بالفعل مع الطبيعة المحلية. وبالتوجه نفسه استخرجت المياه من الأرض بكميات دون التأكد من إشباعها ثانية. وكذلك بالنسبة لزيادة أعداد المواشي دون دراسات صحيحة لامكانيات الاستيعاب، أو إضافة أنواع جديدة دخيلة على البيئة. فاستغلال البيئة بهذا الشكل يعطي انتاجية أعلى بكثير، وفي وقت أقصر بكثير مما سبق، لكن هذا على المدى القريب. إنما في المدى البعيد، تبدأ عملية انحلال البيئة وعدم توازن معطياتها، وإذا لم يباشر بالمكافحة الصحيحة فيمكن أن تصل حالة الانحلال إلى درجة لا تعوض إلا بنسب ضئيلة.

العشب الأخضر والشجر يموت على حدّ الصحراء في فولتا العليا

نتائج التصحّر البشعة في شمال السنغال

إن أكثر ما يعكس هذا الانحلال البيئي عدا عن حياة الإنسان مباشرة هو: المياه، التربة، النبات، المراعي، والمواشي. فالماء تنحسر كمياته وتقل نوعياته أي تصبح رديئة للاستعمال العادي وحتى للسقي. كذلك التربة تضعف وتصبح غطاءً رقيقاً يسهل جرفه، وتزيد ملوحتها فتكون عنصراً ضاراً للنبات، وتقل مساميتها مما يؤدي إلى عدم تشربها حتى بأي كمية من المياه يمكن وجودها أو جرّها من مكان آخر. بالنسبة للنبات فهو بدوره تقل كمياته، وخاصة الأشجار، وكذلك نوعياته حيث تسيطر نباتات المناطق الجافة الضارة لخصائصها العضوية بدل النبات النافع والذي ينتعش بظروف طبيعية أكثر ملاءمة[٢]. والمنحى نفسه ينطبق على المراعي إذ تقل وتنحسر وتستهلك المواشي بنسبة أعلى مما بقي صالحاً منها، ومع الوقت تضمحل المراعي ولا تجد المواشي غذاءً كافياً لها، فتنتشر بينها الآفات والأمراض للضعف الذي حل بها.

---

(٢) «الصحراء تبتلع العالم،» المختار (تموز/ يوليو ١٩٨١)، ص ١٤ - ٢٠.

(بعض) المظاهر العالمية الحديثة في ضرب البيئة

أ ـ حرق/ أو قطع/ الغابات

ـ ٦٠ هكتاراً من الغابات تُقطع كل دقيقة حول العالم.

ـ حوالى ٩٢ بالمائة من الغابات القديمة في الولايات المتحدة قد أزيل.

ـ كان هناك ٥٣٠٠٠ حريق غابات في الولايات المتحدة عام ١٩٨٨ مقارنة بـ ٣٣٠٠٠ عام ١٩٨٩ انتشرت في عشر ولايات قضت على حوالى ٧٠٠٠٠٠ هكتار.

ـ تخسر غابات الأمازون في البرازيل ما مقداره حجم ٦ ملاعب كرة قدم باليوم، وقد أتت الحرائق على ١٢٥ ألف كلم مربع عام ١٩٨٨، وفي تشرين الأول /أكتوبر ١٩٨٩ كان هناك حزام نار بطول ٣ آلاف كلم.

ـ بقيت نصف بورنيو تنعم بالغابات بينما كانت في الخمسينات تغطي الجزيرة بأكملها.

ـ ظلّ حريق غابات سخالين في الاتحاد السوفياتي أكثر من أسبوع وأتى على ٢٠ ألف هكتار في تموز/ يوليو ١٩٨٩.

ـ انتشرت حرائق الغابات حوالى أيلول/ سبتمبر ١٩٨٩ في كل من سردينيا وكورسيكا وايطاليا وفرنسا وانكلترا.

ـ لوحظ تقهقر مطرد (كمية ونوعية) بأشجار الغابات في سويسرا.

ب ـ جفاف

ـ لقد تقهقر بحر آرال في روسيا من بحر داخلي عظيم يزخر بالحياة المتنوعة إلى بحيرة شبه مالحه تكاد تفتقر إلى الحياة.

ـ تأثر أكثر من ٣٠٠ ألف مزارع في غرب وجنوب فرنسا بفترة الجفاف التي ضربت في صيف ١٩٨٩.

ـ كذلك ضرب الجفاف في الهند والصين. وفقدت الأخيرة أكثر من ٤٠ بالمائة من محاصيلها.

ـ ارتفعت الحرارة إلى مستويات قياسية في كارولينا الجنوبية في الولايات المتحدة، كما ضرب الجفاف عدة ولايات في الجنوب والغرب الأمريكي لم تشهده البلاد منذ ٥٠ سنة.

- نقصت كميات الأمطار في انكلترا في آب/ أغسطس ١٩٨٩ إلى حد اضطر السلطات إلى ضبط عمليات استعمال المياه في سقي الجنائن وذلك بعدم الاعتماد على الخراطيم.

ج - سيول جارفة

ضربت الأعاصير والأمطار المدمرة ايران والبرازيل في نيسان ابريل ١٩٨٩، الصين وتنزانيا في تموز/ يوليو ١٩٨٩، شرق الولايات المتحدة في آب/ أغسطس وفي أيلول/ سبتمبر من العام نفسه اجتاحت الأرجنتين وكوريا الجنوبية وشمال الهند وبنغلادش وجنوب شرق اسبانيا وشمال ليبيريا.

الفصل الثالث
طرق المكافحة

إن إعادة خصوبة الأرض ومعطائيتها تشكل الحجر الأساس في مكافحة التصحر. إنما يجب التأكيد بأنه لا توجد حلول سريعة لمشكلة التصحر، كما أن تطبيق بعض التقنيات المتاحة وهي كثيرة، يعوقه بعض العوامل الاجتماعية والفنية والمالية. ويشكل عام فإن طرق المكافحة تتعلق إما باستثمار الانسان وإدارته للموارد المائية وأنماط زراعته وعليه انتشار المراعي واستصلاح التربة واما بالمعطيات البيئية الموجودة[1]. فهناك أدلة تشير إلى كون التصحّر عملية لا رجوع عنها في المراكز الأكثر جفافاً ضمن المنطقة الجافة خاصة حيث تكون التربة ضحلة رقيقة. فحين ينجرف الغطاء الترابي ذو المسامية، يبقى الصخر مكشوفاً دون أن يكون له طاقة لخزن الماء الضروري لحياة النبات خاصة في فصل الصيف الحار. ومن ناحية أخرى، هناك أدلة تشير إلى أن عملية استحداث الأرض واستعادة خصبها يمكن أن تكون سريعة ومجدية في المناطق المحمية بتربتها السميكة وذات المسامية حتى في المراكز التي لا يهطل فيها سوى ٨٠ ـ ١٠٠ ملم من المطر سنوياً[2].

من هنا يتضح لنا أنه إذا اتُبعت بعض الأسس لحماية هذه البيئة التي تزحف عليها الصحراء يصبح من الممكن مكافحة تأثير التصحّر السلبي وإعادة الدورة الحياتية الطبيعية لكل ما يقوم في هذه البيئة. فما هي هذه الأسس لمكافحة التصحّر وحماية البيئة؟

---

(١) إ. نحال، التصحر في الوطن العربي (بيروت: معهد الانماء العربي، ١٩٨٧).

(٢) H. N. Le Houerou, «Man and Desertization in the Mediterranean Area,» *AMBIO,* vol. 6, no. 6 (1977), pp. 363 - 365.

أولاً: المسح البيئي

إن الدراسات الحديثة حول تقهقر بيئة معينة تركز على العلاقة المتشعبة القائمة بين العمليات الاقتصادية والاجتماعية والفيزيائية والعضوية ونتائجها، وليس فقط على تحديد الأضرار الواقعة في التربة أو الأمراض التي حلّت بالنبات. فنقطة الارتكاز في نهاية الأمر هي الأرض وكيف تخدم معطياتها غايات الإنسان في عيشه اليومي. إن الخطر الطبيعي لا ينجم فقط عن نشاطات الطبيعة إنما الخطر يتأتى بالواقع عن النشاطات الاقتصادية السلبية للمجموعات البشرية التي تسهم في تحريك العامل الطبيعي.

وعليه فإن الاحاطة بتقهقر بيئة معينة يتطلب نظاماً كاملاً يرصد بشكل موثق وتاريخي التغيرات في الجوانب الفيزيائية والعضوية والاجتماعية للبيئة المعنية. مما يوفّر معلومات متنوعة ومختلفة تستعمل لبناء نماذج الاحاطة بالبيئة: تفسير مظاهرها، وتحديد المعوقات التي تهددها وعليه التنبؤ بمدى كارثية وضعها. من هنا يمكن أن تتعرف المجموعة البشرية إلى كل المؤشرات الدالة على التقهقر البيئي فتحاول تجنبه(٣).

لقد ظهر بشكل واضح أن الجفاف الذي ضرب منطقة «الساحل» عام ١٩٧٠، وهي مثال بارز على التصحّر، أظهر عقم الأساليب المتبعة وعدم فاعلية طرق استغلال الأرض والنبات، وكشف اللاتوازن في العناصر المكوِّنة للبيئة ومدى ركاكتها. وقد أظهرت الخبرة بأن هذه الحالة يمكن أن تتكرر. وعليه فمن المنطقي أن تحدد عناصر البيئة التي ستتأثر، وبخاصة الامكانيات الموجودة وفاعليتها. هناك حاجة ماسة لتحديد نوع الحياة البشرية ومستواها، حدة استغلال الأرض واتساعها، التقنيات المجتمعية التي تركز بشكل مثمر على خلق توازن بين العناصر العضوية والفيزيائية والأرضية بكل التغيرات المناخية(٤). بمعنى أبسط: تتطلب المكافحة توجهاً شمولياً لنظام البيئة بكل معطياته وتفاعل الإنسان معه(٥).

---

(٣) R. Wasson, «Detection and Measurement of Land Degradation Processes,» in: A. Chisholn and R. Dumsday, eds., *Land Degradation* (Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1987), pp. 49 - 69.

(٤) Académie des sciences d'outre-mer, *La Lutte contre la déserfication dans les pays du Sahel: L'Expérience française,* La Domentation française; 43 (Paris: Ministère de la coopération, 1980).

(٥) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، **الاعتبارات البيئية في تنمية وصيانة المناطق الجافة وشبه الجافة** (دمشق: أكساد، ١٩٨٦).

١ ـ دراسة النظام القروي

في إطار دراسة استراتيجية لمكافحة التصحّر والجفاف قامت طرق حديثة لتنمية المراكز القروية تعتمد على معرفة خصائص هذه المراكز ودينامية انتاجها. ومن المستحسن الإشارة إلى أنه لا توجد طريقة معينة مناسبة يمكن أن تتبع إلى ما لا نهاية، فالظروف يمكن أن تتغير وتتغير معها طرق المكافحة هذه، وهذا ينطبق بشكل خاص على المراكز القروية حيث ان الطرق المناسبة للمكافحة تعتمد على ما يتوخاه المجتمع القروي بالذات والعوائق الحياتية القائمة ومستوى التقنية الموجودة مثلاً لاستيعاب تغيرات المناخ والطرق الزراعية الحديثة... إلخ. فمن الضرورة تحديد المجتمع القروي على عدة مستويات أو أنظمة تتعلق كلها بالهيكلية الاجتماعية الاقتصادية. هذه الأنظمة الأساسية هي أولاً، النظام الانتاجي، وهو الذي يدخل فيه القوة العمالية، التجمعات الشعبية، توزيع ملكية الأرض، وكل النشاطات المتعلقة بخدمات الانتاج. ثانياً، النظام الاستهلاكي، الفردي والمجتمعي، الغذائي وكذلك الأمور الاستهلاكية الحياتية الأخرى. ثالثاً، نظام البيئة الطبيعية، كالمناخ، التربة، المياه السطحية والجوفية، النبات، والحيوان.

٢ ـ دراسة البيئة

تتطلب هذه الدراسة نظرة عامة تشمل تقلّب المناخ وتأثيره على الانتاج النباتي، وتقهقر التربة، وإمكانية الزراعة والرعي، أي بمعنى آخر كيف تندرج هذه الأمور في طريق خلق البيئة المتوازنة. لقد قامت عدة مشاريع لدراسة الامكانيات المتوفرة للزراعة والرعي في الفولتا العليا وقد هدفت لتحسين استراتيجية تنمية المناطق الجافة في الأوقات العادية وكذلك في الفترات التي يشتد فيها الجفاف ويعاود الكرة مرة بعد أخرى. وفي مالي قامت مشاريع دراسة التربة بهدف تحسين انتاجيتها للزراعة مع التقلبات المناخية الشديدة. أما في النيجر فقد انشأوا «وحدة اختبارات البيئة» على أرض مساحتها ١٠٠,٠٠٠ هكتار هدفها دراسة منهجية منظمة للبيئة تشتمل على: التربة وجيومورفولوجية السطح، معرفة امكانيات الرعي، التشجير والغابات، النظام المائي سطحاً وجوفاً، التقلبات المناخية والدينامية الأرضية ماضياً وحاضراً ومستقبلاً، والنظم الأوفر حظاً من الناحية الاجتماعية ـ الاقتصادية. ومع هذا التوجه البيئي الشامل ونظراً لأهمية التربة والمياه ـ وهما جزآن لا يتجزآن من البيئة ـ فسيتم تناولهما مستقلين

٣ ـ دراسة التربة

بالإضافة إلى الدراسات العضوية (حشرات، حيوان)، الجيولوجية، النباتية، والزراعية، فإنّ دراسة التربة تأخذ مكاناً بارزاً. فتصنف أنواع التربة الموجودة وترسم

الخرائط على عدة مقاييس. وهذه في اظهارها الأنواع المختلفة من التربة، تهدف إلى تحديد أمثل وأنسب لأنواع النبات والزراعة. وتظهر هذه الخرائط الخصائص الفيزيائية والكيميائية والعضوية للتربة كما توضح مراحل تطورها وعناصر التأثير فيها. وفي بعض الأحيان، كما في تشاد مثلاً، فإن ملوحة التربة بفعل المياه المالحة المتداخلة بها تعطي انذاراً مبكراً لسوء استعمالها، وبالتالي ضرورة تحسين نوعيتها وحمايتها من الملوحة ومن الانجراف.

٤ ـ دراسة مصادر المياه

يساهم في هذه الدراسة الجيولوجيون بمن فيهم الجيوفيزيائيون وعلماء المناخ، وكذلك الزراعة والتربة. إن الاستغلال الأمثل لشبكة المياه الطبيعية تسمح بتنظيم هذا المصدر الحيوي على أساس المنفعة الأشمل. فتحدد أولاً مصادر المياه ومصباتها والأحواض وتحركات المياه فيها وكمياتها ونوعياتها، وماهيّة دورة المياه من تبخير وهطول أمطار، وتسرّب في الأرض، وتشرّب من النبات، أو انجراف السيول. وهنا أيضاً ترسم الخرائط الهيدرولوجية لاظهار النظام المائي خاصة بما يتعلق باحتياجات الجماعات البشرية وما يلحقها من زراعة أو صناعة، وتأثير الجفاف عليها.

إن التفجر السكاني الحاصل في أجزاء متعددة حول العالم، خاصة في المناطق الفقيرة والمتأخرة، مع ما يرافق ذلك من أساليب زراعية جائرة، قد هدد ويهدد مصادر المياه، ليس فقط في كمياتها بل في نوعياتها (الملوحة) أيضاً، مع ما ينتج عن ذلك من تملح التربة. ويتطلب هذا توجهات متكاملة لدراسة أحواض الأنهار أو مصادر المياه الأخرى ككل من ضمن البيئة المحيطة، ولتحديد الضغوطات السكانية والمتطلبات الحياتية القائمة. وعليه فيجب على مشاريع ضبط المياه التركيز على ترشيد إستعمال المياه، أكثر منه على زيادة كمياتها(٦).

ثانياً: تقنية المكافحة

١ ـ الزراعة وملحقاتها

أ ـ أساليب الزراعة والتوسع الزراعي

إن السؤال الكبير والمخيف في آن هو: هل ستقدر البشرية على تغذية عشرة بلايين إنسان في خلال المائة سنة القادمة؟ وهل ستقدر على الحفاظ على معطائية البيئة في الوقت نفسه؟ ان الجواب على ذلك يعتمد على تقدم الأساليب الزراعية،

---

(٦) J. W. M. La Riviera, «Threats to the World's Water,» *Scientific American*, vol. 261, no. 3 (1989), pp. 48 - 55.

ضبط عملية توزيع السكان وتأمين الغذاء لهم، وتأكيد المسرى البعيد المدى بالتوجه المجتمعي المؤسساتي الذي يحفظ معطيات البيئة ويؤمن للفرد استمرارية الحياة الكريمة(٧).

لقد أظهرت الأبحاث في المجال الزراعي أن الأخذ بالظروف الموجودة ومواجهتها بشكل علمي يؤدي إلى التحسينات التالية:

- تحسين مختلف نوعيات النبات التي تتحمل الجفاف، وترشيد استهلاكها للمياه.

- التأثير بفاعلية التربة من حيث مساميتها، تسرب الماء فيها، تخفيف التبخر منها، تنمية انتاجها وتشعّبه، موازنة المعادن فيها، وتصحيح محتوياتها من النيتروجين والفوسفات والمواد الأساسية الأخرى، بخاصة ما يتعلق بالأسمدة العضوية والكيماوية.

- القيمة الزراعية الانتاجية من حيث دورة الاستغلال للمنتجات وإعادة زرعها وتثميرها وتخصيب التربة التي تكون قد خسرت من خصائصها.

- فعالية الأرض المستريحة فصلياً بزرع أنواع أخرى كالأعشاب والخشبيات والاقاقيا.

- التخفيف من جرف التربة إما بفعل نشاطات التعرية وإما بفعل الرياح، بخاصة وقف تحرك الكثبان الرملية وزحفها على المناطق الخصبة.

إنه لمن المفيد أن نذكر أن هناك أنواعاً من الشجر يرتفع ستة أمتار في السنة، يمنع انجراف التربة، ويوقف انتشار الحرائق. ويمكن استعماله ليس فقط للوقود وصناعة الورق، بل علفاً للماشية أيضاً. تنمو هذه الأشجار في المناطق الاستوائية، ومعظمها من فصيلة البقول. وتحتوي هذه الأشجار على بكتيريا في جذورها تمد التربة بالنيتروجين. من بين عدة شجرات هناك واحدة تدعى «لوكاينا» تنمو في أمريكا اللاتينية وجنوب شرق آسيا وهي من أكثر الشجر تكيفاً وأقواها على احتمال الجفاف، بينما شجر «الكـويـايفيـرا» و«الكـاليـانـدرا» و«الغـميـلينـا» ونبتـة «Psophocarpustetragonolobus» لها خصائص أخرى، إنما كلها مفيدة جداً(٨).

---

(٧) P. R. Crosson and N. J. Rosenberg, «Strategies for Agriculture,» *Scientific American,* vol. 261, no. 3 (1989), pp. 78 - 85.

(٨) «الصحراء تبتلع العالم،» المختار (تموز/ يوليو ١٩٨١)، ص ١٤ - ٢٠. وانظر أيضاً:
E. O. Wilson, «Threats td Biodiversity,» *Scientific American,* vol. 261, no. 3 (1989), pp. 60 - 66.

إن الطرق المتبعة لحماية انجراف التربة وتعريتها في المناطق المتصحّرة هي التالية[٩]:

ـ مراعاة عدم تغيير طبيعة التربة إذا كانت محمية بطبقة سطحية متصلبة مثل «الكالكريت» (Hard Pan) أو (أي أرضيّة الصحراء الصلبة).

ـ ضبط التصريف الطبيعي للمياه السطحية بشكل لا يسمح بتحرك المياه على التربة غير المحمية.

ـ وضع نظام للنشاطات الزراعية بحيث يمنع حصول الأودية والممرات المنحدرة.

ـ المحافظة على استقامة المنحدرات حيث يوجد ضرورة لانشائها لتخفيف تعريض مساحات كبيرة من الأرض للماء والرياح.

ـ حماية الأودية والممرات المنحدرة الموجودة بغطاء من الحصى والصخور لوقف الانجراف.

وحيث توجد كثبان رملية، وإمكانية تحركها وتغطيتها لمساحات أخرى، يمكن اتباع الطرق التالية[١٠]:

ـ تدمير الكثبان أو مصدر الرمال.

ـ تحويل الكثبان المتحركة من المنطقة الخصبة، أو جعلها تمر فوقها دون التأثير فيها عن طريق إقامة الحواجز أو المصدّات مثلاً.

ـ تثبيت الرمال المتحركة، وهذا يمكن الوصول إليه بعدة طرق حسبما هو متوفر وحسب الظروف المحلية، ومن بين هذه الطرق: (١) تشجير الكثبان وتعشيبها ذاتها أو طريقها؛ (٢) تعبيد الكثبان كما هي الحال بإنشاء الطرق؛ (٣) ضبط الرياح التي تحركها أو تخفيف سرعتها؛ (٤) تثبيت الرمال برشها ببعض الكيميائيات اللاصقة.

وقد قام في الوطن العربي عدة مؤتمرات تتعلق بالأراضي القاحلة، بخاصة ما يتعلق بالكثبان الرملية، وأنشط فعالية لهذه الغاية كانت انشاء المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، وسنأتي على تفاصيل أكثر عندما نبحث في الجزء المتعلق بالوطن العربي[١١].

(٩) D. V. Roberts and G. E. Melickian, «Geologic and other Natural Hazards in Desert Areas,» *Dames and Moore Engineering Bulletin*, no. 37 (1970), pp. 1 - 12.

(١٠) المصدر نفسه.

(١١) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، **الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها** (دمشق: أكساد، ١٩٧٨).

ب ـ طرق السقي

هناك عدة طرق اتبعت في المناطق المعرضة للتصحّر من أجل سقي النبات بأنجع السبل من حيث الانتاج واستعمال المياه، وهذه تعتمد طبعاً على المناخ المحلي والتقلبات المطرية، من هذه الطرق[١٢] التالي:

(١) ـ السقي بالغمر الطبيعي: تنطبق هذه بشكل تقليدي على المناطق المتاخمة للسيول. إنما مدة الفيضان الطبيعية، التي لا تتعدى الشهر أو الشهرين على الأكثر، أقصر من أن تسمح بالسقي على مدى مائة أو مائة وخمسين يوماً وهي الدورة الضرورية للنبات. وعليه فمن المستحسن أن يكون هناك استعمال مناسب لمياه السيول حين تأتي الأمطار وذلك بضبطها بشبكات طبيعية حيث الحاجة لها أكثر بدل تركها تسرح لوحدها وتُهدر في الأماكن غير المزروعة.

(٢) ـ السقي بالغمر المحدد: تحتوي على معطيات تحسينية مقارنة بالغمر الطبيعي بأنها تعتمد انشاء السدود مع سكور لتنظيم جريان المياه وذلك على طول مجرى السيول مما يخفف من سرعة المياه، ويطوّل مدة الغمر. ويجب الاشارة هنا إلى أن هذا التنظيم يختلف بتطبيقاته من منطقة لأخرى اعتماداً على زمن السيول وقوتها أو ضعفها.

(٣) ـ السقي بالسيطرة التامة على المياه: تفترض هذه الطريقة المقدرة على التحكم بالمياه من حين دخولها الأرض المسقية إلى حين خروجها منها. وإذا كان مستوى الأرض أعلى من النظام المائي، فإنّ هذا يتطلب استعمال المضخات، وعندما يكون مستوى الماء أعلى من مستوى الأرض المسقية فيمكن حينئذٍ اعتماد السقي الطبيعي. إذاً يجب دراسة ارتفاع الماء بالنسبة لمستوى الأرض المسقية وما هي الطرق الأفضل لتمهيد السطح بحيث تأتي هذه المستويات مناسبة للسقي. يجب أن نذكر هنا أن تمهيد الأرض أو اتباع استعمال المضخات عملية مكلفة يجب أخذها بعين الاعتبار، إذ تتطلب استثمارات مالية هائلة، إنما المردود الانتاجي الزراعي يكون ايجابياً، وفي بعض الأحيان يغطي التكاليف في وقت قصير.

ج ـ الرعي الجائر

إن زيادة الطلب الاستهلاكي بحيث يتجاوز معدل ٣ ـ ٥ بالمائة نتيجة للتغيرات الديمغرافية التي تحل بمنطقة معينة، تتطلب بالضرورة ادخال تعديلات على نظام

---

(١٢) Académie des sciences d'outre-mer: *La Sécheresse en zone sahélienne*, La Documentation française; 4216 - 4217 (Paris: Secretaire général du gouvernement, 1975), et *La Lutte contre la désertification dans les pays du Sahel: L'Expérience française*.

الانتاج الرعوي. فمن ناحية تأخذ هذه التعديلات الطلب المتغير فتلبيه، ومن ناحية أخرى تحافظ على مسيرة الانتاج ومصادره. وعليه فقد سنّت القوانين التي تنظم عملية الرعي، بخاصة في المجتمعات التي تعتمد على هذا الرعي كدخل أساسي لها، وكذلك تلك التي ترتبط زراعتها بإمكانيات رعوية، مما يسهل أخذ القرارات بالنسبة لتفاعل الرعي والانتاج والاستهلاك الزراعي والبشري.

كما أن هذه القوانين تتطرق إلى الأرض الرعوية من حيث صلاحيتها بالمكان والزمان. فمما لا شك فيه أن من أسباب التصحّر عملية الرعي غير المنتظمة، إذ تؤدي القطعان السارحة اما إلى هدر الكثير من النبات الذي يمسك التربة، أو إلى طريق عدم افساح الوقت الكافي لنمو هذا النبات مجدداً، فتقفر الأرض ويعمها كساد يصبح مع الوقت نهائياً. فعلى سبيل المثال أن خطط استعمال التربة بشكل دوري، أي زراعتها بمحاصيل مختلفة على مدار السنة، أو بأنواع نبات تختلف من فصل لآخر، أو السماح بالرعي الفصلي، كل هذا يؤدي إلى الحفاظ على هذا المصدر، وبالتالي الحفاظ على دورة التفاعل النباتي الرعوي.

٢ ـ المياه

أ ـ المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية المصدر شبه الوحيد الدائم في المناطق الصحراوية أو التي تتهددها الصحراء، بخاصة حيث يقل معدل المطر السنوي عن ٢٠٠ ملم. ففي هذه المناطق لا يمكن الاعتماد على المياه السطحية لعدم انتظام هطولها وكمياتها، وكذلك لأنها تتأثر بنسبة التبخّر العالية جداً. وعليه فإنّ دراسات جيولوجية وهيدروجيولوجية تفصيلية لتبيان الطبقات الحاملة للماء وميزاتها من حيث الأعماق والسُّمك والكميات المحمولة وكيفية استغلالها على السطح ـ ضرورية جداً من أجل تحديد دقيق لتغيرات مستوى الماء على مدار السنة. إذ ذاك تسمح هذه الدراسات بالتخطيط الاستهلاكي للمستقبل بخاصة فيما يتعلق بكميات المياه ونوعياتها، وما تتطلب من معالجة بالنسبة لاستعمالها: أي مياه شفه، أو للحيوان أو للنبات. ومن الضرورة بمكان أن تصل الدراسة إلى تحديد عدد الآبار ونوعيتها ومراكزها ونسب المياه التي تسحب منها وتوقيت عملية السحب. هذه التفاصيل ضرورية حتى لا تنضب المياه الجوفية، بخاصة وإن مصدرها هو كميات المياه القليلة التي تهطل سنوياً على السطح ويتخزن قسم منها فقط في الجوف.

ب ـ المياه السطحية

لقد اتضح لنا أن المياه السطحية في مناطق التصحّر متقلبة من ناحية كميات

الهطول وتوقيته؛ إنما أهميتها تكمن في كونها المصدر الذي تتغذى منه المياه الجوفية. لذلك فإن دراسة النظام المائي السطحي تتيح قدرة أكبر وأكثر تنظيماً لضبط التصريف الطبيعي لهذه المياه. وهنا تأتي دراسات الأحواض ومساحاتها وتغذيتها وتصريفها، بالإضافة إلى دراسة المناخ العام والمحلي وتقلباتهما وتأثيرهما على كميات المياه الهاطلة. وتمكننا الدراسات المقارنة بين السنين وحتى بين الأشهر من تقدير المعدلات السنوية لكميات النبات وأنواعه من شجريات وحشائش وما تستهلك من هذه المياه، ومدى التبخّر الحاصل من الحرارة المرتفعة وكيفية الوصول إلى توازن مقبول بين زرع المزيد من النبات وبين المحافظة على كميات أكثر من المياه للاستعمال البشري ولحفظ نوعية التربة، وكذلك مدى التسرّب الذي يغذّي المياه الجوفية بالمقارنة مع الكميات السائلة على السطح، والتي تذهب هدراً في مجملها إذا لم تتبخّر.

٣ ـ الغابات

مع تزايد الجنس البشري وانتشاره وهيمنته على البيئة واستغلاله الجائر لها، نلاحظ تقهقراً مريعاً في تنوّع الحياة لم تشهده الأرض منذ ٦٥ مليون سنة. إن أعظم آفات قهر الإنسان للبيئة تتمثل بحرق أشجار الغابات أو قطعها، وهو من الأسباب الرئيسة التي أدّت وتؤدي إلى ضرب دورة الحياة وتقهقر أنواع الحياة من حيوان ونبات. لقد نقصت مساحات الغابات إلى ٥٥ بالمائة ما كانت عليه سابقاً، وهي ما زالت تدمَّر من قبل الإنسان بما يوازي مائة ألف كيلومتر مربّع في العام. ففي الولايات المتحدة وحدها تخسر بيئة الغابات القديمة ما يعادل ٢٤ ألف كيلومتر مربع سنوياً، وعلى الشاطىء الأطلسي للبرازيل لم يبق سوى واحد بالمائة من غابات الشواطىء[١٣]. وحتى في سويسرا، البلد النموذجي والذي يعرف أهميّة الغابات منذ زمن طويل إذ تحميها القوانين والأعراف منذ القرن الثالث عشر، نرى اليوم أن أكثر من نصف الأشجار في غابات الألب السويسرية إما مريضة أو على حافة الهلاك. ويرجع ذلك للتلوّث، تغيير الإنسان لمعالم الأرض، العادات القديمة بقطع الأشجار، إضافة إلى التقلبات الحادة في طبيعة المناخ[١٤].

إن الضعف الناتج في أشجار الغابات وانحطاطها يسرّع باضمحلالها ويزيد من مشاكل مكافحة التصحّر حيث هو حاصل وصعوبتها. إن السرعة في عملية قشط أشجار الغابات، كما هي الآن في بعض المناطق المتاخمة للأراضي المتصحّرة، لاستعمالها لأغراض بشرية متفرقة أهمها حرق الأخشاب للتدفئة وللمنازل، عملية

(١٣) Wilson, «Threats to Biodiversity».

(١٤) C. Mehr, «Are the Swiss Forests in Peril?» *National Geographic*, vol. 175, no. 5 (1989), pp. 637 - 651.

قائمة منذ زمن طويل ويجب وقفها تماماً. فهي توقف نمو الأشجار والنباتات المختلفة، وتؤثر سلبياً في أنواع الحيوان المتواجدة، وكذلك تؤثر بتعرية التربة، بالاضافة إلى التأثير الطويل المدى على تواجد الجماعات البشرية حولها. إذاً هي عملية تضرب البيئة بكل أسسها وتغيرها تماماً. هنا أيضاً لا توجد طريقة واحدة هي الأسلم لمكافحة هذه الآفة ومؤثراتها السلبية، إنما من المستحسن ذكر بعض الأساليب المتبعة وهي: أ ـ ما يتعلق بضبط استغلال هذه الغابات استغلالاً مدروساً، ب ـ اعادة التحريج على نطاق واسع. ج ـ تحسين ظروف وأحوال حرق الأشجار، د ـ وإذا أمكن زرع نوعيات معينة من الأشجار كما ذكرنا سابقاً[١٥]، هـ ـ أو استيراد الأخشاب أو تأمينها من مكان آخر.

٤ ـ بدائل الطاقة

إن مجرى الدراسات والتجارب الحالية يتجه نحو استبدال الطاقة التقليدية كالفحم والنفط بالطاقة المتجددة والتي تُستَمد من عدة مصادر أهمها الشمس أو الرياح أو فضالة المواد العضوية أو غيرها. وهذه بالتأكيد تكون حلاً منطقياً بديلاً لقطع الأشجار وحرقها للاستعمالات المحلية من منزلية وزراعية وصناعية[١٦].

أ ـ فضالة المواد العضوية

إن كل أشكال الحياة وكذلك الزراعة والصناعة ينتج عنها فضالات عضوية يمكن تحويلها إلى مصدر طاقة بديلة واستغلالها. وبالفعل إن مصدر الطاقة الرئيسي ـ إلى فترة خلت ـ كان دائماً المواد العضوية. فالطاقة المخزونة في أنسجة الخلايا النباتية والحيوانية مصدرها الطاقة الشمسية التي امتصتها هذه النباتات والحيوانات. وتعتبر النشويات والبروتينيات والدهنيات المواد الأساسية الخازنة للطاقة. ويمكن توفير هذه الطاقة للاستعمال اما مباشرة بحرق الأنسجة، أو مداورة وذلك بالطرق التالية:

---

(١٥) «الصحراء تبتلع العالم».

(١٦) Linda Baine McGown and J. O. M. Bockris, *How to Obtain Abundant Clean Energy* (New York: London: Plenum Press, 1980); National Academy of Sciences, *Domestic Potential of Solar and other Renewable Energy Sources: NRC Study of Nuclear and Alternative Energy Systems,* Supporting Paper; 6 (Washington, D.C.: The Academy, 1979); Richard Merrill and Thomas Gage, eds., *Energy Primer: Solar, Water, Wind and Biofuels,* updated and rev. ed (New York: Dell Pub. Co., 1978); National Academy of Sciences, *Energy Supply to the Year 2000: Workshop on Alternative Energy Strategies (WAES),* ed. and dir. by C. L. Wilson (Massachusetts: MIT Press, 1977); Economic Commission for Western Asia (ECWA), *Arab Energy: Prospects to 2000* (New York: McGraw Hill, 1982), and Arab Industrial Development Organization, *Nuclear Technology in Developing Countries,* 7 vols. (Baghdad: The Organization, 1980).

١ ـ تسخين الأنسجة تحت حرارة عالية مما يقود إلى انحلالها.

٢ ـ التخمير بلا هواء مما يحولها إلى غازات كالميثان والهيدروجين وأول أوكسيد الكربون.

٣ ـ تحليل النشويات بالماء مما يحولها إلى سكر وهذا بدوره يمكن تخميره إلى كحول للحرق.

ب ـ الرياح

إن تسخين الأجواء بفعل حرارة الشمس يولد مناطق ضغط منخفض، وفي حالات البرودة تتولد مناطق ضغط عالٍ، ويتأتى من هذه الفروقات الرياح. إلا أنه حين نفكر باستعمال الرياح مصدراً للطاقة يجب أن نأخذ بالاعتبار حجم هذه الرياح وموقعها الجغرافي، وذلك للفروقات المتباينة لخصائص الرياح من موقع لآخر، من جهة ولكون مواقع الرياح التي يستوفي استغلالها الشروط اللازمة بعيدة عن نقاط الحاجة إلى هذه الطاقة، أي التجمعات البشرية في أكثر الأحيان. والمشجع أن بعض التقديرات تشير إلى إمكانية إنتاج تريليون كيلوواط ساعة من الكهرباء سنوياً من المولدات الكهربائية في مواقع الرياح القوية المناسبة. من أهم الشروط المؤاتية أو التي يجب أن تدرس بعناية لهذه المواقع ما يلي:

١ ـ المعدل الوسطي لسرعة الرياح، وعادة تتطلب المواقع الحسنة أكثر من ١٨ كلم بالساعة.

٢ ـ التغيرات اليومية والفصلية.

٣ ـ سهولة المواصلات إلى المواقع عبر الطرق وخطوط الكهرباء.

٤ ـ إمكانية التوليد المحلي.

٥ ـ البرنامج اليومي والسنوي لطلب الطاقة والكميات المطلوبة.

٦ ـ مستوى التقنية والتنمية والمحافظة عليهما.

ج ـ الطاقة الشمسية

تعادل الطاقة الانتاجية الحالية للشمس ٣,٨ × ١٠^٢٣ كيلوواط تتأتى من تحويل جسمها إلى طاقة بمعدل ٤,٧ مليون طن في الثانية، ويُتوقع أن تستمر هكذا لأربعة مليارات سنة قادمة. وعليه تعتبر الشمس مصدر الطاقة الأنسب، فمن ميزاتها أنها: (١) عامة الانتشار؛ (٢) لا حدود لطاقتها المستعملة؛ (٣) أقل البدائل ضرراً على

البيئة؛ (٤) سهولة استغلالها تقنياً؛ (٥) معطائيتها الكبيرة بالنسبة لكلفة استغلالها تقنياً.

هناك ثلاث طرق رئيسية لاستعمال الطاقة الشمسية: إما كيميائياً ـ وهذا ما يفعله النبات بتحويل الطاقة إلى نمو أنسجته ـ واما كهربائياً ـ وهذا ما يفخر به الوطن العربي إذ كان قد طوّر هذا الحقل، إلى حد بعيد، العالم العربي من لبنان حسن كامل الصبّاح والذي قتل على أيدي العصابات الصهيونية. وهو يعتمد على ما يدعى بالبطاريات الشمسية التي تستعمل مادة السيليكون لتوليد تيار كهربائي ـ واخيراً الطرق الحرارية التي تعتمد على مسطحات من نوعيات معينة تمتص حرارة الشمس فتسخن سوائل أو غازات تجري بنظام مدروس.

من المفيد أن نذكر هنا أن الشمس تولّد طاقة هائلة تلتقط الأرض جزءاً قليلاً جداً منها يعادل ٢٠٠ مليار ميغاواط، مما يعني نظرياً أن أي فرد في عالمنا يستطيع الحصول على ١٠٠,٠٠٠ كيلوواط وهذا العدد يفوق الاحتياجات الحالية والمستقبلية. إنما الصعوبة في الطاقة الشمسية تكمن بكونها خفيفة إذا ما أخذناها بتغطية معينة، أي تغطية بعض الأمتار المربعة لأن هذا لا يكفي. وعليه فإن مساحات كبيرة جداً ضرورية لتجميع هذه الطاقة المنتشرة. وعلى سبيل التوضيح فإن الولايات المتحدة تحتاج تغطية مساحة ١٤١ ألف كلم مربع بالهوائيات الشمسية اللاقطة بمعدل معطائي يساوي ١٠ بالمائة حتى تستطيع أن تقترب من كفايتها من الطاقة.

الفصل الرّابع
سجلّ حالات دِراسيّة

ايران - برنامج طوران[1]

١ - مقدمة

لقد واجهت الأرض الايرانية تاريخاً طويلاً ومتنوعاً من التصحّر إذ تغطي الأراضي الجافة مساحة ١,٥ مليون كلم² (ما يزيد عن ٩٠٪ من مساحتها)، بامتداد إلى جنوب غرب أفغانستان وغرب باكستان. وبعامل الوجود البشري البعيد زمنياً في هذه الأرض، وحيث انها استغلت منذ آلاف السنين، فقد أدى هذا إلى تقليل إنتاجيتها من الثروات الطبيعية خاصة غطاؤها الترابي والنباتي. ومع أن التصحّر كان موجوداً باستمرار إلا أنه لم يكن بالحدّة نفسها، فعليه يمكن أن يُستفاد من طرق مواجهة التصحّر في الأرض الايرانية ومحاولة إعادة البيئة لطبيعتها.

إن الأرض الايرانية يمكن أن تقسم من ناحية التضاريس إلى الأراضي المنخفضة والأراضي المرتفعة، مع اختلاف ظاهر بالنسبة لوجود التجمعات البشرية خلال التاريخ. فهناك مؤشرات تدل على نشاط الإنسان فيها منذ ١٠٠,٠٠٠ سنة خلت، والزراعي منه خاصة منذ حوالى ١٠,٠٠٠ سنة. وهذه التجمعات ونشاطاتها تركزت في السهول المنبسطة بينما قام القليل النادر منها في المرتفعات. من هذا المنطلق يجب أن نعي تأثير الجماعات البشرية كعنصر خارجي مؤثر في البيئة، يمكن أن يفاقم عملية التصحّر. ففي حالات كثيرة يؤدي هذا إلى استنزاف للبيئة في مراكز

---

(١) United Nations Conference on Desertification, Nairobi-Kenya, 29 August - 9 September 1977, M. R. Biswas and A. K. Biswas, eds., *Desertification: Its Causes and Consequences* (Oxford: Pergamon Press, 1980), vol. 12: *Environment, Science and Application.*

الثقل السكاني في الأراضي الخصبة وإهمال للمناطق الجافة عائد للندرة السكانية. وبالفعل لم تتوسع هذه المناطق الجافة وتزدهر إلا منذ القرن الرابع قبل الميلاد حين طورت تقنية «القناة» التي أمكنت بالتالي تأمين المياه للجماعات خاصة حول الأودية داخل المناطق المرتفعة الجافة. ونظام القنوات هذا هو عبارة عن ضخ للمياه الجوفية إلى أقنية على السطح ـ عبر سلسلة من الآبار المحفورة على مسافات تتراوح بين ١٠ ـ ٥٠ متراً ـ يسيل ماؤها بفعل الجاذبية. وهذه عملية مكلفة زمنياً ومادياً، وعليه فحيث أقيمت القنوات كانت تتكاثر الجماعات البشرية حولها. ومن هنا ابتدأت تتوسع عملية استغلال الأرض واستعمالها بطرق أدت في كثير من الأحيان إلى تصحّرها. ومنذ زمن تقنية القناة إلى زمننا الحالي بتقنيته المُمكننة، اختلفت معايير تفاعل الإنسان مع الأرض ونسبته، فكانت تمر فترات يزيد فيها معدل استثمار الأرض وتختلف طرق استغلالها. ومن الواضح أنه ـ في فترة معينة ـ هناك تماش إيجابي بين الزيادة في رأس المال المستثمر، وزيادة طرق الضبط، وبين التقليل من آثار التصحّر. هذا التفاوت في توازن استثمار الأرض واستغلالها يعكس إلى حد بعيد الفترات التي انتعشت فيه البيئة أو عادت إلى توازنها، وتلك الفترات التي زحفت فيها الصحراء، حيث ضرب الجفاف وكان الرد الاجتماعي ـ الاقتصادي ضعيفاً.

في الماضي كان الوضع كما ذكرنا آنفاً وظل كذلك حتى الستينات من هذا القرن حيث ابتدأ يتغير. فقد تغيرت التقنية وتغيرت معها البنية الاقتصادية وسبل الاستثمار، كله بفعل المكننة، دون أن ننسى بالطبع عوامل أخرى مثل زيادة السكان. فالمكننة تعني استعمال الشفاطات الميكانيكية لسحب المياه الجوفية بدل الاعتماد على نظام القنوات. صحيح أنها أقل كلفة على المدى القصير وأكثر سهولة وإنتاجاً، لكن استمراريتها تتطلب استثمارات مادية أكثر من حيث الطاقة والصيانة الدائمة. مما يتطلب استعمالاً أوسع للأرض لتغطية تكاليفها، وعليه فعملية الضبط تصبح أقل فاعلية، وبالتالي فالتصحر بزداد اتساعاً مع انتشار المكننة.

إن ١٢٥ مليون هكتار من أصل ١٦٥ مليون هكتار ـ وهي مساحة ايران ـ تعتبر أراض ذات إمكانية للرعي وتحوي أراضي مزروعة أوغير مزروعة، جبلية أو صحراوية. إن القطاع السكاني القروي في إيران سنة ١٩٧٤ كان حوالى ١٩ مليوناً أي ٥٨ بالمائة من مجموع السكان موزعين على أكثر من ٦٥٠٠٠ مركز تجمع بشري بنسبة ٢٥٠ نسمة في المركز الواحد (ثلثي المراكز) وأقل من ٥٠ نسمة (ثلثها الآخر). هذه التجمعات هي الثروة البشرية والطاقة التي تتفاعل مع بيئتها بشكل أو بآخر، في مراكز تجمعاتها وعبر الوحدات التي تحيط بها، فينتج عنها تأثيرات بيئية ايجابية أو سلبية.

إن شعور الايرانيين بالتأثيرات السلبية ـ وهي الراجحة الآن ـ يعود إلى الخمسينات من هذا القرن، حيث ابتدأت تندثر بعض أوجه الحياة البرية الطبيعية من نبات وحيوان، وأخذت الرمال تزحف وتغطي مساحات مختلفة، وأصبحت العواصف الرملية ظاهرة مألوفة، مرّت فترة جفاف طويلة استحكمت في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات. كل هذا دفع السكان إلى إعطاء المزيد من الاهتمام لعملية التصحّر وإمكانية وقفها ومكافحتها عبر برامج معينة. فقام القيّمون بإنشاء المعاهد والمؤسسات والأقسام التي تتولى الدراسات والأبحاث المتعلقة بهذه الظاهرة. وقد أعد قسم البيئة برنامجاً للمحافظة على البيئة وحمايتها خصص بموجبه ٨ ملايين هكتار من الأراضي متنزهات ومحميات قسمت إلى عدة مراتب أهمها بالنسبة لنا هنا اثنتان: أولاً الأراضي المحمية حيث تدرس طرق المحافظة وإدارة البيئة كما هي، وثانياً الأراضي البور حيث تدرس طرق حماية وتنمية الحيوان والنبات في الظروف الموجودة.

٢ - برنامج طوران

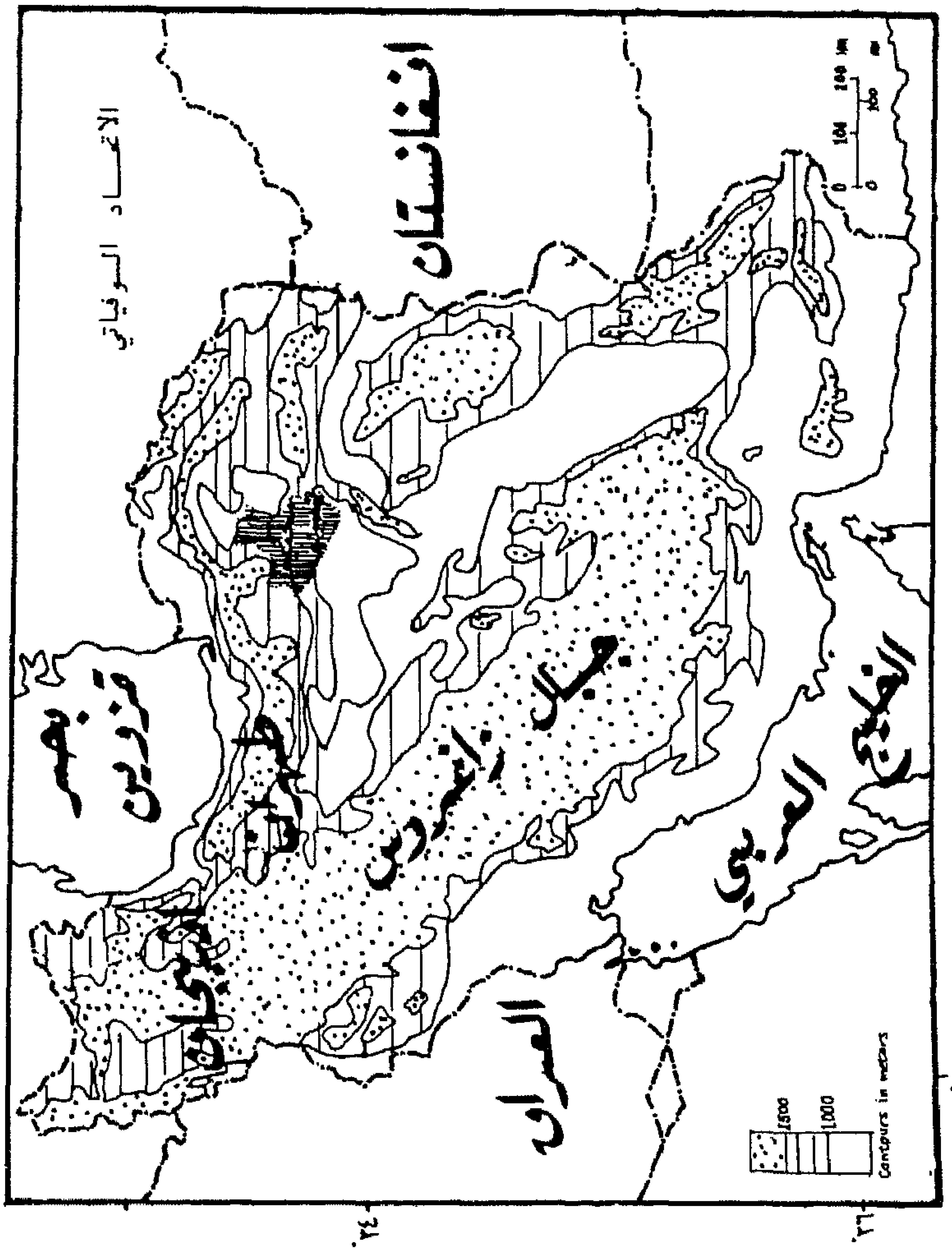
بعدما أخذت هذه الدراسات والأبحاث مداها، عينت محمية طوران في الشمال الشرقي من الصحارى التي في الوسط، بمساحة ١,٨ مليون هكتار كمنطقة نموذجية لتطبيق هذه الدراسات (شكل رقم (٥)). إن مواصفات هذه المنطقة من السطح، إلى الغطاء الترابي والنباتي، إلى الحيوانات البرية والأليفة، وكذلك الإنسان، كلها عناصر موجودة كشفت المسوحات الأولية عن منحى بارز فيها باتجاه التصحّر وضرب البيئة.

أ - مواصفات منطقة طوران

تحتوي محمية طوران على بيئات مختلفة منها ثلاثة سهول شاسعة بارتفاعات تتراوح بين ٧٠٠ ـ ١٤٠٠ متر، بيئة مجرى نهري مالح، ثلاثة جبال ترتفع في أقصاها إلى ٢٢٠٠ متر، مساحات ضخمة من الأرض المتفرقة المتقطعة، وحوالى ٢٠٠,٠٠٠ هكتار من الأراضي الرملية بما فيها الكثبان المتحركة، وكذلك مدّ شاسع من البحيرات الصحراوية المالحة.

المعلومات المناخية غير متوفرة بشكل صحيح. في بعض الخرائط العامة يُظهر خط الـ ٢٠٠ ملم هطولاً مطرياً ماراً بشمال طوران، أما الجزء الجنوبي فلا تتعدى نسبة الأمطار فيه ١٠٠ ملم. ويظهر غطاء خفيف من الثلوج على رؤوس الجبال العالية لمدة شهرين أو أربعة أشهر من السنة ويمكن أن يوجد ثلج خفيف على السهول الشمالية المرتفعة. النهر المالح وحده يجري، وإن بشكل متقطع، عبر السنة. ويحصل عادة انجراف سيلاني للغطاء السطحي بعد هطول أمطار وفيضانات محلية في الأودية.

شكل رقم (٥)
ايران : محمية منطقة طوران



ايران: محمية منطقة طوران

التربة بمعظمها خفيفة رملية، وتلك التي في البحيرات المالحة تختلط فيها الأملاح. النبات يختلف مع سطح الأرض، وكذلك مع نظام النشاط البشري. تتكاثر الأشواك الخشبية مع الخضريات الدائمة والفصلية فتنمو حولها وتحميها. الخضريات الفصلية تغطي معظم السهول بدرجة تتفاوت بين ٥ ـ ٤٠ بالمائة. النبات المزهر ومعظم الحيوانات الحلوب تتكاثر في المناطق الشمالية المتاخمة لتركمنستان الروسية. تتفاوت كميات النبات مع نشاطات الإنسان حيث التجمعات البشرية وقطعانها وماشيتها، إنما معظمها غير مناسب بنوعياته للرعي. في سنة ١٩٧٦ كان هناك حوالى ١٥٠,٠٠٠ رأس من الخرفان والماعز، وتحوي القطعان بعض الجمال والحمير والبقر. هذه الجماعات البشرية مع حيواناتها تتنقل فصلياً، ولا يبقى إلا حوالى ٢٥,٠٠٠ رأس في تجمعاتها المتركزة. الزراعة مهمة حول هذه المجموعات المرتكزة المستقرة، وهي تعتمد على الري من القنوات والينابيع، وضبط مجاري السيول، وكذلك من هطول الأمطار. إن عدد السكان الموسميين هنا حوالى ٢٠,٠٠٠ نسمة منهم ٢٠٠٠ نسمة فقط من المستقرين، بينما الباقي رُحّل دائماً يتنقلون فصلياً.

ب ـ مشاكل التصحّر

لقد كشفت المسوحات الأولية أن الثروات الطبيعية في المنطقة تتقهقر، ومستوى الحياة البشرية يتراجع بالمقارنة مع مناطق جافة أخرى. فالغطاء النباتي يقل كمّاً ونوعاً وذلك بتأثير استغلال الجماعات المستقرة والمتنقلة والتي نتج عنها محو النوعيات الجيدة، وزيادة التعرية الرياحية وتجمّع الرمال وتحركها. التجمعات البشرية نفسها أصبحت مهددة بالزوال، وبخاصة على المدى الطويل إذ زادت نسبة الهجرة إلى المدن، حتى الرحّل أنفسهم وجدوا صعوبات متزايدة لمواجهة هذه الظروف المحدودة. بالإضافة إلى عدم وجود الخدمات الطبية والاجتماعية الصحيحة.

(١) ـ الظروف الموضوعية

الظروف الموضوعية هنا لا تقتصر على إمكانات مواجهة هذه المشاكل، بل تتعداها إلى النظرة الأشمل البعيدة المدى لتلافيها مستقبلاً خاصة على مستوى الدولة وتخطيطاتها وسياسة إنمائها. بالنسبة لإيران، فهي دولة قادرة على زرع ١٠ بالمائة من مساحتها لتغذية حوالى ٣٨ مليون نسمة بزيادة سكانية معدلها ٢,٨ ـ ٣ بالمائة سنوياً، وعلى توفير ١٠٠ مليون هكتار أراض جافة للرعي. فيجب أن تخطط إنتاجها من ثرواتها الطبيعية على هذا الأساس. فالبدائل الموجودة هي إما تركيز جماعات بشرية كبيرة في أماكن معينة مما يبرر الاستثمارات والخدمات الضرورية، وأما توزيع السكان بالتعادل لإستغلال كل الثروات المنتشرة. والبدائل أيضاً هي إما تكثير وتنويع استعمال

الأرض، أو استعمال الأرض بشكل متخصص محدود. من الأمور البديهية التي لا تغرب عن بالنا مدى تأثير المناحي الطبيعية، بمعنى: هل يأخذ المناخ في منطقة معينة منحىً معيناً وعليه يمكن التقويم البعيد المدى. وكذلك ما هي القوانين والأسس المتبعة في استغلال الأرض والمراسيم التي تعين استعمال الثروات الطبيعية والتصرف بها؟

(٢) ـ النبات

توفر دراسة النبات ـ التي لا نرى ضرورة للخوض في تفاصيلها ـ خريطة لأنواع النبات الموجودة ومعلومات عن إمكان وجودها: النسبة المئوية من الأرض التي تغطيها، الارتفاعات فوق سطح البحر الموجودة فيها، إحصاءات عن كمياتها وانتشارها خاصة أي نوعيات أرجح في منطقة معينة من غيرها، وأسباب هذه المظاهر النباتية ومسبباتها، إذا كان توزعها كما هو متوقع، أو أنها لا تعكس ظروفاً عادية، وتفاصيل أخرى عن خصائص هذه النباتات كارتفاعاتها، وثخن جذوعها، والحالة الصحية لأوراقها، والتفاعل أو التقاتل فيما بينها للبقاء، وبذورها، وحتى حبيبات اللقاح المنثورة جواً لتكاثرها.

(٣) ـ الرعي

يُكوّن الرعي النشاط الرئيسي في المنطقة ويأخذ وجهين: الرعي المتنقل والثابت. في الصيف يقضي معظم الرعاة أوقاتهم في الجبال العالية، وفي الشتاء ينحدرون إلى الأماكن المنخفضة مع ماشيتهم والتي تعد حوالى ١٢٥,٠٠٠ رأس. إن عملية انتشار هذه الأعداد مع رعاتها تتبع نمطاً تقليدياً ساد منذ عهود قديمة حيث تتوزع على مصادر المياه والاخضرار حولها والمتباعدة كثيراً عن بعضها البعض. والمتعارف عليه أن النسبة الأكثر كثافة للخراف والماعز هي نسبة رأس ماشية واحد لكل ٣,٥ هكتار.

هناك بعض الجماعات التي استقرت حول القرى وتركز رعي ماشيتها في نطاق ضيق لا يتعدى عشرة كيلومترات، ولا تتعدى أعدادها حدود ١٥٠٠٠ رأس تتألف بصورة رئيسية من الخِراف والماعز وبعض الجِمال. وهي عادة من نوعيات أفضل من المتنقلة وبخاصة في إنتاجية لحمها وصوفها وحلَيبها.

هذان الوجهان للرعي في منطقة طوران قد بقيا حتى زمننا الحالي منذ آلاف السنين. وعليه فإن دراسة العلاقة القائمة بين الجماعات البشرية المستثمرة وتطور اعداد الماشية وأنواعها مع تطور النباتات التي ترتعيها والابقاء عليها، يمكن أن تظهر إيجابيات وسلبيات هذه الحلقة التفاعلية والاستفادة منها.

إن وجهي الرعي هذين هما من الخصائص المميزة للرعي في مناطق الشرق الأوسط الجافة. والنظام الموجود يعكس تفاعلاً تطورياً متوازناً حيث أن ضعف المرعى قد واكبه تغيير في فيزيائية الحيوانات وكذلك بطرق تربية الماشية. يقتضي هذا تحولاً في الممارسات الاجتماعية الحضارية للتجمعات البشرية ولكيفية تدبيرها لتحرك الماشية وتوالدها ولغذائها النباتي. إن أي خلل ظاهر في النظام يتأتى عن كسر الحلقة التقليدية والممارسة المتبعة وذلك عن طريق: زيادة الضغط العددي للماشية - في سبيل مردود مادي «أفضل» -، ضغط الطلب على النبات وعلى توازنه مع البيئة الطبيعية، تحولات مناخية، تعديلات للحدود القومية تحد من تحرك الجماعات وماشيتها، قوانين محلية تحدد استعمال الأرض، خطط تنمية لا تأخذ المعطيات الصحيحة كما هي على الأرض فتحدّ من تفاعل الجماعات مع بعضها البعض. ومن بعض هذه الخطط التنموية ما يتعلق بالزراعة، والمحاصيل، والري، وإقامة المزارع الخاصة بتقنيات حديثة لا فاعلية لها بالضرورة في هذه البيئات.

ج - مؤشرات التصحّر

(١) - التغير النباتي

إن مظهراً رئيسياً يدل على هذا التغير هو سيطرة نبتة مثل Goebelia Pachycarpa على البيئة المعنية، وذلك على حساب النباتات الطبيعية الأخرى التي تنتشر في هذه البيئات إذا كانت متوازنة. أما المظاهر الأخرى فتتضح حول مراكز الاستقرار (القرى)، أو حول النقاط التي يتوافد إليها الرعاة الرحل مع ماشيتهم وقطعانهم، إذ يسيطر نبات Peganum Harmala و Alhagi Camelorum. سيطرة هذه النباتات المذكورة تعكس تأثير نشاط الرعي، بينما هناك نباتات أخرى تعكس تغيراً في البيئة متأتياً عن نشاط الإنسان مباشرة وهي كثيرة نذكر منها: Cousinia congesta, Hulthemia berberidifolia, Ephedra intermedia, Anabasis setifera, Salsola tomentosa, and zygophyllum وغيرها. من نشاطات الإنسان المؤثرة في النبات استغلالها في التغذية، والتدفئة والأعمال المنزلية كحرقها للطبخ، والانشاءات، وبعض الأدوية والدهونات.

(٢) - التغير الحيواني

مثال على التغير الحيواني هو مؤاتاة المناطق الرملية لعيش حشرة Gerbillus cheesmani، إنما هذه الحشرة غير موجودة في مناطق «الخار» حيث الكثبان الرملية، فقد حلّت مكانها حشرات أخرى منها Rhombomys opimus, Dipsussagitta. (ومن ناحية أخرى فهناك أعداد كبيرة من الحشرات التي تحفر في الرمل الطري (المبلل)

مثل Elobius fuscocapillus مما يعني أن هطول الأمطار مقبول في طوران بالنسبة لغيرها) إلا أن معظم طوران الآن منطقة تتقهقر بحيواناتها، إذ ترجح فيها الحيوانات غير المذكورة آنفاً. أضف إلى ما تقدم أن الثعلب (Vulpes) غير معروف في المناطق شبه الصحراوية في المرتفعات لكنه منتشر في طوران. وللسبب نفسه - تغير البيئة - فإننا نجد الحرقدون الأسود بدل المتوج ينتشر بكثرة. وكذلك فإن أعداد الغزلان البرية تقل بنسبة الربع أو أكثر مما هي في مناطق مشابهة تأمنت لها الحماية لعشر سنوات خلت.

د - معطيات اجتماعية - اقتصادية

تتطرق هذه الدراسات إلى إظهار التطور الاجتماعي في المنطقة والأوجه الحضارية التي أثّرت عبر التاريخ لتجعل المنطقة ما هي عليه الآن بمواصفاتها كانتشار السكان وطبائعهم وما يتماشى معهم من نشاطات يستغلون بها الثروات الطبيعية: أرضية، ومائية، نباتية، وحيوانية. ودون الدخول في تفاصيل منطقة طوران، نظهر فقط الأمور الحياتية والنشاطات التي درست حتى نعطي فكرة أوضح عن هذه الدراسات. لقد أعطت دراسة الآثار الموجودة في المنطقة صورة، ولو مبدئية، عن تاريخ الجماعات البشرية التي استقرت أو كانت تمر في المنطقة وعبرها، وكيف تطورت أو اندثرت موضحة المستويات الحضارية التي توصلت إليها خاصة فيما يتعلق باستغلال الطبيعة وثرواتها ودرجة اعتمادها على ذاتها وتفاعلها مع محيطها (أي المناطق المتاخمة) مظهرة الصورة الغالبة لهذه المجتمعات، زراعية أو صناعية، مستقرة أو متنقلة مبرزة العناصر التي أثرت مباشرة أو مداورة في ضرب البيئة أو تحولها من بيئة مقبولة إلى متصحّرة. وفي هذا المعنى يتم تصنيف نشاطات الإنسان وتفاعلاته إنطلاقاً من نوعية حضارته - فإذا كانت حضارة زراعية فما هي الحياة النباتية التي طورها أو أزالها؟ ما هي الحيوانات الأليفة والبرية التي عاش معها وعليها (لحوم، أصواف، حليب... الخ)؟ ما هي أساليب الرعي التي أتبعها والحيوانات المرعية، والتجمعات البشرية هل كانت مستقرة قروية أم متنقلة بدوية؟... الخ، وإذا كانت صناعية، فما هي الصناعة التي اعتمد عليها؟ وهل استخرج المواد الأولية من الأرض كالمعادن خاصة؟ ما هي الأساليب التي استخرج بها هذه الثروات أبشق حوافي الأودية أو حفر الخنادق مثلاً؟ وما هو انتشار هذه المواد؟ وهل تطورت هذه الجماعات إلى إنشاء المدن مما يعني تكاثر عدد السكان وازدياد استعمال مواد أولية أخرى للبناء والتعمير وشق الطرقات وتعبيدها؟... الخ، وبالإضافة إلى كل هذا تقدير استغلال النظام المائي الموجود في المنطقة وكيفية تغير كل هذه الأوجه عبر التاريخ إلى زمننا الحالي وما أصبحت عليه الآن، خاصة بعد المكننة والتقنية الحديثة.

وكما بيّنا في أوائل هذه الدراسة عن برنامج طوران، فإنّ المستوى الاقتصادي يعكس إلى حد بعيد مدى التقدم أو التقهقر لبيئة معينة وذلك للعلاقة المباشرة بين عناصر المجتمع والاقتصاد. ففي كل حقبة زمنية معينة هناك عدد معين من السكان كماً ونوعاً، وحد معين من استثماراتهم المادية في الأرض وثرواتها، وعليه حد معين من مردود هذه الاستثمارات. والقاعدة البسيطة التي لا يجب أن تفوتنا هي أن زيادة الاستثمار، إذا أخذنا بالاعتبار المعطيات الطبيعية لبيئة معينة، تتطلب زيادة الضبط الإداري اللازم للحفاظ على البيئة. لأنه يمكن أن يكون هناك زيادة في الاستثمار المادي بغضّ النظر عن التفاعل الصحيح مع البيئة، مما يؤدي بالضرورة إلى تقهقر ثروات الأرض الطبيعية وبالتالي إلى اضمحلالها وتصحّرها.

إن تنمية منطقة طوران اقتصادياً وتأهيلها لمواجهة صعوبات البيئة الطبيعية في الوقت الراهن تكمن في تثمير المصدر الرئيسي للحياة فيها وهو المراعي والمواشي. فالبرامج الموضوعة حالياً تقوّم نوعيات النبات والحيوان وكمياتها، وتفاعلاتها مع البيئة، سواء من حيث نشاطاتها الذاتية أو من حيث نشاط الإنسان الذي يستغلها، إلا أن تحسين الأرض وعطائها، أو تصحّرها يعتمد على الإدارة الرصينة المنطلقة من طبيعة البيئة وطبيعة الحياة التي تعتاش عليها، أي ليس بالضرورة بجلب تقنيات حديثة، غريبة عن هذه البيئة. والحد من هجرة الإنسان من هذه المناطق إلى المدن، عنصر مهم جداً في عملية التنمية حتى لا تُترك الأرض سائبة، بعد أن استُغلت بطريقة معادية لعوامل الطبيعة مما زاد من أوجه سلبياتها وبالتالي تصحرها.

إن مكافحة التصحّر يجب أن تسلك سبيل إقامة برامج مدروسة ومتقنة موضوعة على أساس تحليل البيئة وتطبيعها، حيث ان من أهم الأوجه هي: دمج الدراسات الحقلية والنظرية عن البيئة بخصائصها الفيزيائية والعضوية والاجتماعية، والاستمرار في الأبحاث والتجارب والإدارة، والتعاون المتكامل ما بين الباحثين والإداريين والسكان المحليين.

القسم الثاني

التصحر في الوطن العربي

مقدمة

لقد شهد الوطن العربي في دخوله الثمانينات ليس فقط انخفاض مداخيل النفط بل نقصاً حاداً في تأمين الغذاء. ففي الندوة الخاصة التي عُقدت في دمشق عام ١٩٨٧ تحت عنوان «ندوة أولويات البحوث الزراعية والأمن الغذائي العربي» برزت الصورة القاتمة التي تعكس حقيقة أن منطقة الشرق الأوسط ستكون أكبر مستورد للغذاء في المستقبل المنظور، وان احتياجاتها الغذائية ستصل إلى ٦٠ مليون طن مع نهاية القرن. وفي عام ١٩٨٩ جاء في تقرير السياسات الغذائية أن الإنتاج الغذائي العربي يعاني من انعدام التوازن بين معدلات الإنتاج والاستهلاك. ففي الوطن العربي الآن سبعة من كل عشرة أرغفة خبز يأكلها العرب تستورد من الخارج! ومن المؤلم حقاً أن نعلم أن حوالى ٤ بالمائة فقط من أصل ١,٣ مليار هكتار من الأراضي القابلة للزراعة في الوطن العربي مستغلة فعلياً. وإذا أخذنا مصر على سبيل المثال، فإن التوسع السكاني يزداد ويزداد معه تصحّر الأرض، إذ يجري اقتطاع ٢٥ ألف هكتار من الأراضي الزراعية سنوياً لاقامة مجمعات سكنية جديدة. وكذلك أظهرت الدراسات أن منطقة الشرق الأدنى هي من الأكثر تضرراً في العالم من ناحية التغذية. فعدد الوحدات الحرارية الضرورية لحاجات التغذية هي بين الأقل في العالم إذ تقف على عتبة ٢٢٥٨ وحدة بينما المعدل الوسطي للعالم هو ٢٩٦٥ وحدة حرارية للشخص في اليوم.

في أيلول/ سبتمبر ١٩٨٣ وجد عشرات الآلاف من رعاة الماشية في موريتانيا أنفسهم على حافة اليأس والانهيار حين نفقت معظم قطعانهم بسبب قلة التغذية التي

تبعت فترة الجفاف في عدة مناطق، كما ظهرت اصابات كثيرة بين الأطفال(١).

إن هناك نوعين من الصحارى: تلك المتأتية عن طبيعة المناخ، وتلك التي يسببها الإنسان. إن النوع الثاني ينتشر بشكل مطرد في منطقة المتوسط وبخاصة العربية منها حول الصحارى الموجودة بنسبة عدة مئات من الهكتارات سنوياً. وعلى سبيل المثال، فقد أظهرت دراسة غطت ١٠٦,٠٠٠ كلم٢ في جنوب تونس أن ١٢٥٠٠ كلم٢ قد تحولت إلى صحراء في أقل من عشر سنين(٢).

الوطن العربي يعيش مشكلة التصحرّ إذ تعتبر بعض مناطقه من أكثر مناطق العالم تأثراً بهذه المشكلة، وتقع معظم أراضيه في نطاق صحراوي أو شبه صحراوي. وعليه فقد أوصى المؤتمر الاقليمي الثاني عشر لمنظمة الأغذية والزراعة في الشرق الأوسط، الذي عقد في الأردن عام ١٩٧٤ بإقامة معهد إقليمي لدراسة الزحف الصحراوي. كما عقد اجتماع للأقطار العربية في بلودان سنة ١٩٧٧ لمناقشة مشاكل التصحّر وللتحضير لمؤتمر نيروبي. وتطرق بعض الباحثين إلى موضوع الزحف الصحراوي في ندوة التنمية الزراعية والأمن الغذائي في الوطن العربي التي عقدها اتحاد مجالس البحث العلمي العربية بالتعاون مع معهد الانماء العربي ومساهمة منظمات اخرى سنة ١٩٧٩ في طرابلس.

إن التصحّر في الوطن العربي له تاريخ مديد جداً، حيث يذكر المؤرخون أن منطقة الصحراء الكبرى كانت آهلة بالسكان ما بين عامي ٦٠٠٠ ـ ٤٠٠٠ قبل الميلاد، وإن الزراعة المطرية كانت ممكنة حتى عام ٢٠٠٠ ق. م. وإن المراعي كانت جيدة لتربية المواشي حتى عام ١٠٠٠ ق. م. وحوالى ٤٦٠ ق. م. أصبحت الماشية، خاصة الأبقار والخيول، غير قادرة على تحمّل الظروف البيئية، فخف أو بطل استعمالها واستُبدلت بالجمال التي استجلبها الرومان من أواسط آسيا. ومثال آخر هو ما آلت إليه بعض أراضي العراق التي كانت تقوم عليها حدائق بابل، إذ كان لنشاط الإنسان الزراعي اليد الطولى في تحويلها إلى أراضٍ ملحية لا تجود إلا بالقليل من المزروعات(٣).

---

(١) United Nations Disaster Relief Office (UNDRO) News, «The Major Pacific Warm,» *UN Economic and Social Council Newsletter* (November-December 1983), pp. 10-14.

(٢) H. N. Le Houerou, «Man and Desertization in the Mediterranean Area,» *AMBIO,* vol. 6, no. 6 (1977), pp. 363-365.

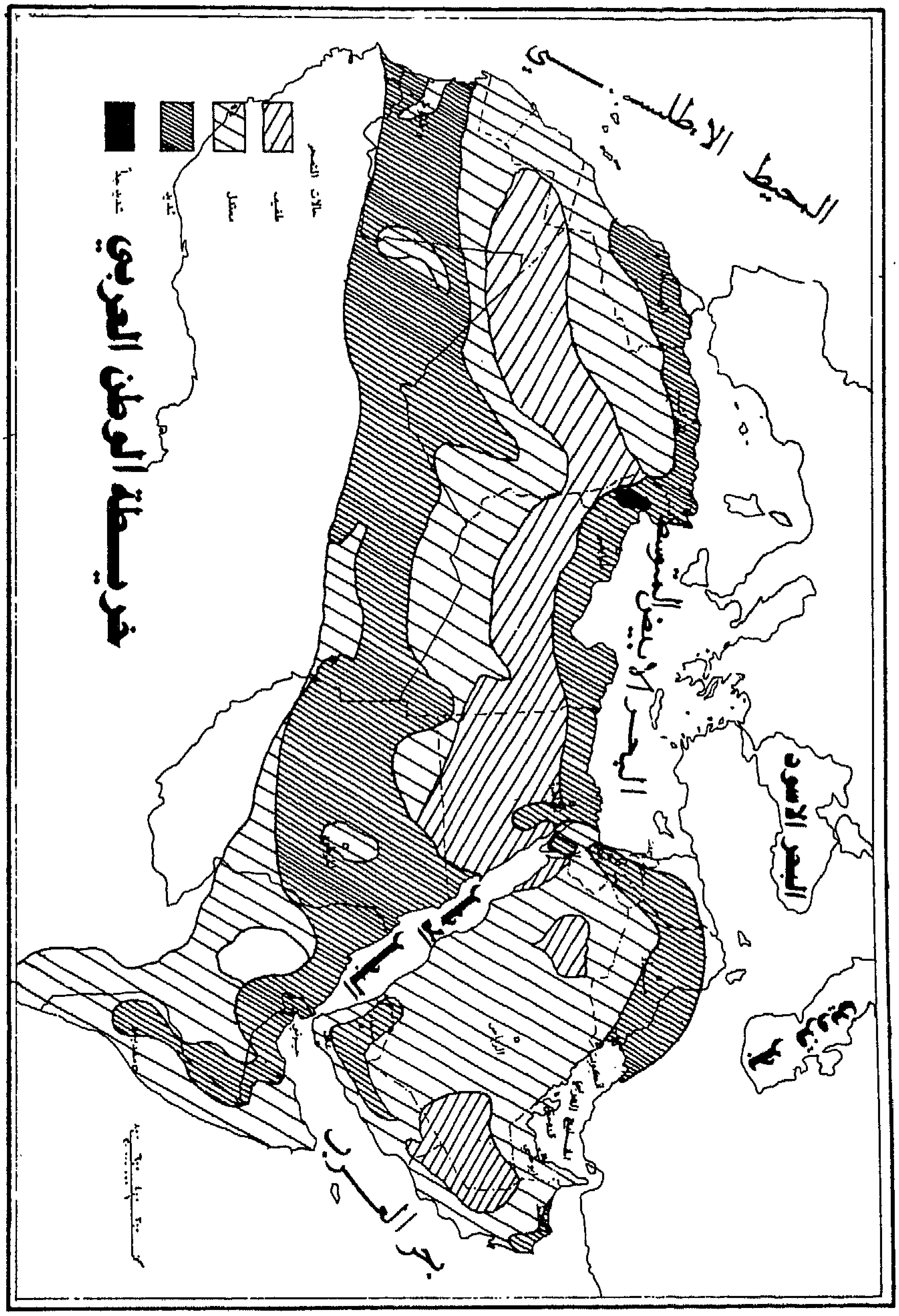
(٣) المجلس القومي للبحوث (السودان)، «الزحف الصحراوي ووسائل ايقافه واصلاح آثاره في الوطن العربي،» مجلة البحث العلمي العربي، السنة ١، العدد ١ (١٩٧٩)، ص ٣٢ ـ ٤٢.

تبرز خطورة التصحّر في وقتنا الحاضر على أشدّها إذا ما أخذنا بعين الاعتبار الأمن الغذائي(٤) لمواجهة التضخم السكاني المتزايد خاصة في البلاد القليلة النمو، أو التي في طور النمو. وهي الحال في وطننا العربي، حيث يقارب المعدل الوسطي للنمو السكاني ٣ بالمائة، مما سيجعل عدد السكان يناهز ٢٨٠ مليون نسمة حوالى مفترق القرن سنة ٢٠٠٠. وإذ تحتل الأرض العربية مساحة تقارب أربعة عشر مليون كلم٢ فإن معظمها جافة وشبه جافة والمؤسف أنها تضم ما يقارب ثلث الأراضي المتصحّرة في العالم، إذ تقارب مساحتها من ١١ مليون كلم٢ أي أكثر من ٦٦ بالمائة من الأرض العربية. ويظهر (الشكل رقم (٦)) انتشار المناطق الصحراوية والمتصحّرة في الوطن العربي، (وهنا نتبع التصنيفات نفسها التي استعملت في خريطة التصحّر العالمي في الشكل رقم (١)). وهذه الحقائق مماثلة لتلك التي للعالم الإسلامي إذ يحوي ٢٦ مليون كلم٢ من الأراضي المتصحّرة أي حوالى ٥٨ بالمائة من جملة التصحّر العالمي(٥). ويعطي الجدول رقم (٢) النسب المئوية للأراضي المتصحرة والجافة في الوطن العربي.

(٤) ع. ف. السعدي، التقييم الجغرافي لمشكلة الغذاء في العالم والوطن العربي (بغداد: وزارة الثقافة والاعلام، ١٩٨٤).

(٥) ز. غنيمي، مشكلة التصحّر في العالم الإسلامي، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٢١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٠).

شكل رقم (٦)
التصحّر



جدول رقم (٢)
النسب المئوية للأراضي الجافة في الأقطار العربية

القطر	صحراء مجدبة	صحراء	شبه صحراء	مجموع الأراضي الجافة	الأراضي الرطبة
الأردن	٥	٩٢	٣	١٠٠	-
تونس	-	٧٥	١٤	٨٩	١١
الجزائر	٥٠	٣٨	٩	٩٧	٣
الجماهيرية الليبية	٧٥	٢٣	٢	١٠٠	-
السودان	٢٤	٣٤	٣٤	٩٢	٨
سوريا	-	١٦	٧٣	٨٩	١١
بقية شبه الجزيرة	٢١	٦٩	١٠	١٠٠	-
العراق	-	٨٠	١٦	٩٦	٤
فلسطين (المحتلة)	١٩	٤٢	١٥	٧٦	٢٤
الكويت	-	١٠٠	-	١٠٠	-
لبنان	-	-	١٠	١٠	٩٠
مصر	٨٦	١٤	-	١٠٠	-
المغرب	-	٢٧	٥٣	٨٠	٢٠
اليمن	-	٤٤	٤٢	٨٦	١٤
اجمالي الأقطار العربية	٣٧	٤٣	١٦	٩٦	٤

المصادر: صلاح الدين بحيري، جغرافيا الصحارى العربية (القاهرة: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، ١٩٧٩)، ص ٢١، أنظر أيضاً: م. الشخاترة، «التصحر في الوطن العربي: أسبابه ونتائجه،» في: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧).

الفصل الخامس
أسباب التصحّر في الوطن العربيّ

أولاً: الأسباب الطبيعية

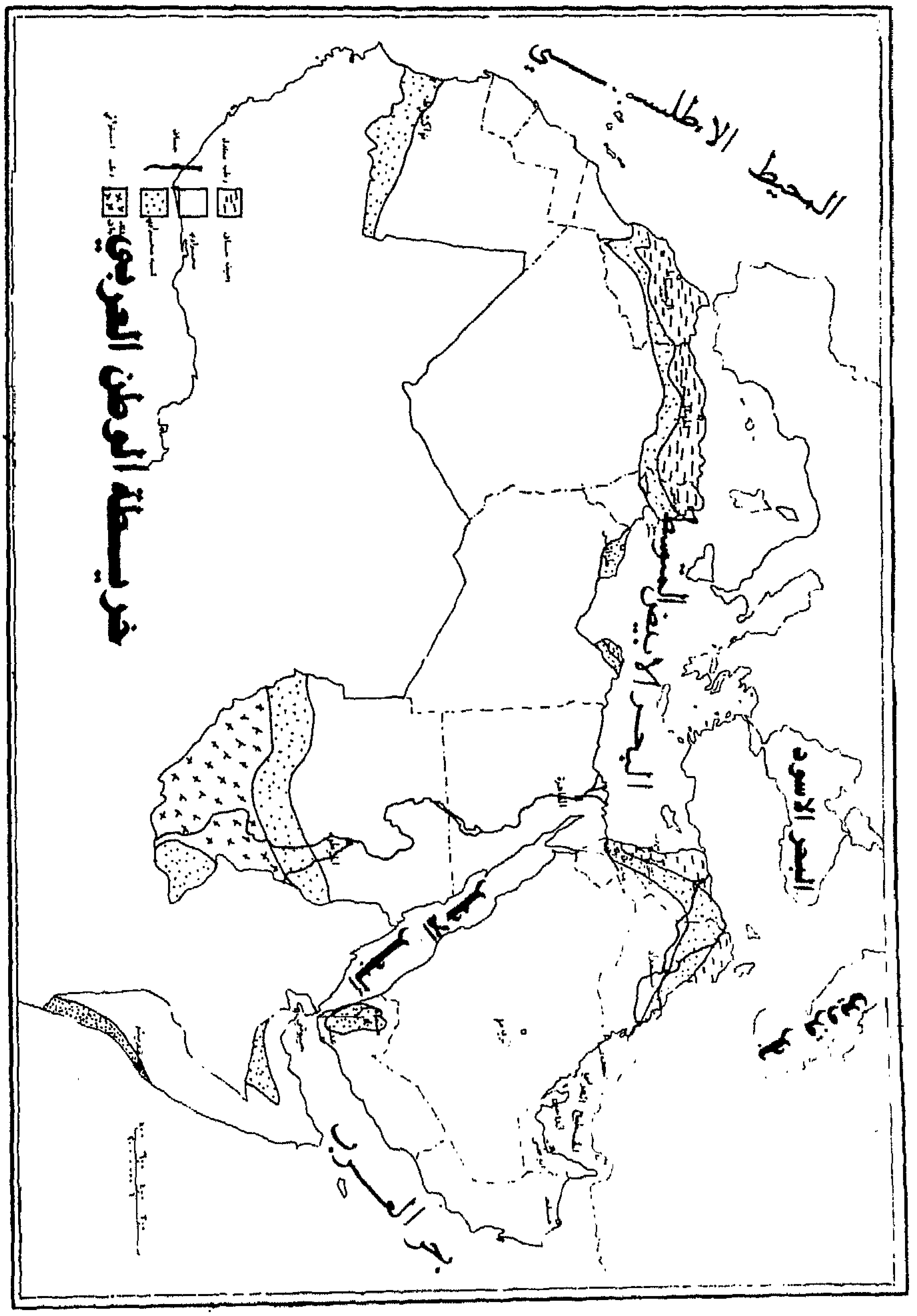
١ ـ المناخ

لقد رأينا سابقاً في هذه الدراسة كيف أن المناخ هو من العناصر الرئيسية التي تؤدي إلى التصحّر، وكذلك بيّنا في مقدمة هذا الباب كيف أن بعض الصحارى هي من فعل الانسان. وعليه يجب أن نوضح في بدء هذا الفصل بأن علماء المناخ قد برهنوا بشكل دامغ على أن الظروف المناخية السائدة حالياً في وطننا العربي قد بقيت كذلك منذ أكثر من ٢٠٠٠ سنة خلت[١]. إذاً من البديهي القول ان عامل الإنسان، باستغلاله السيّىء للأرض العربية، هو السبب الرئيسي في تصحّر هذه الأراضي.

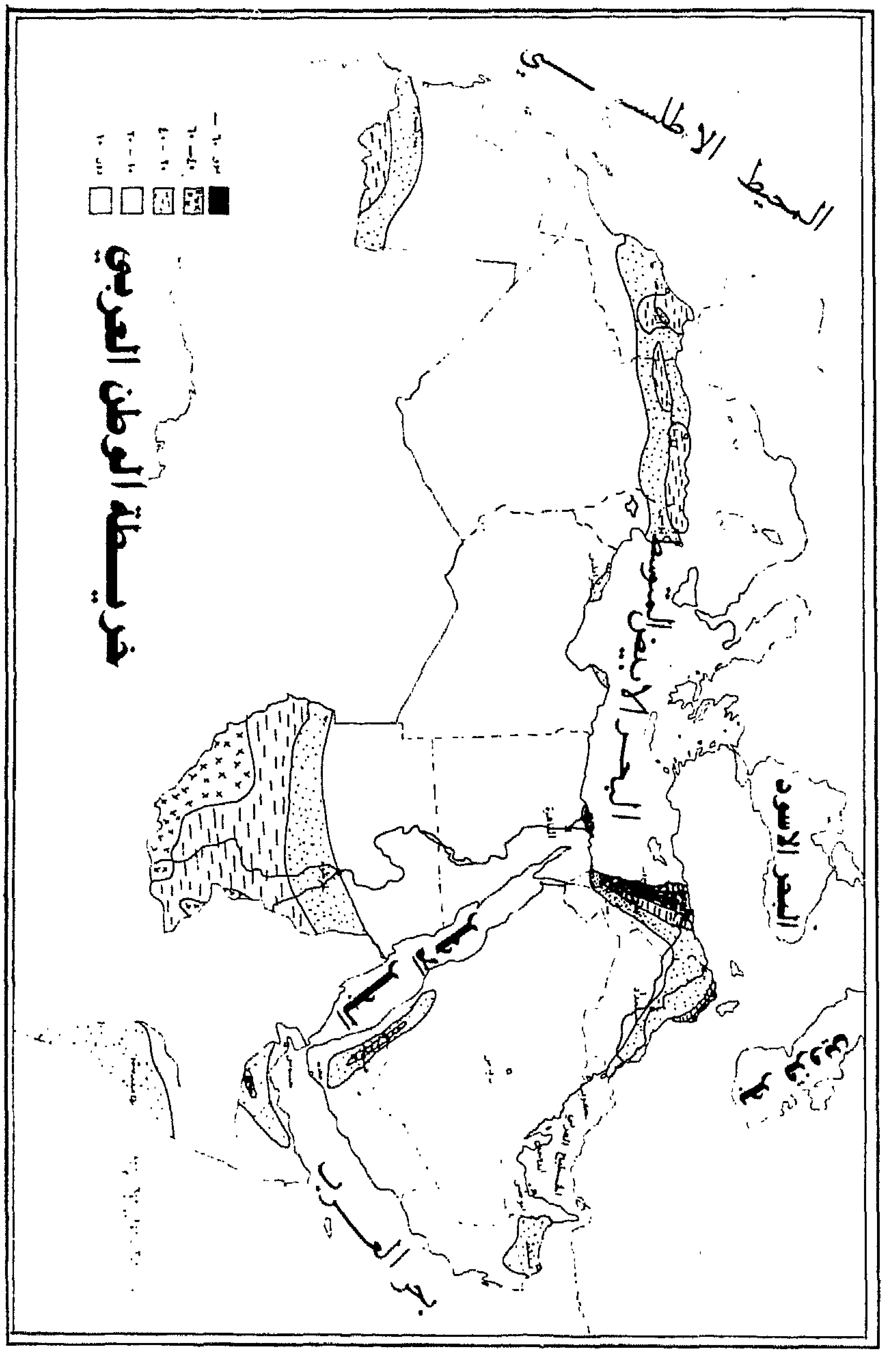
طبعاً تتميز المناطق الصحراوية العربية بجفاف شديد، وارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض كميات الأمطار، وارتفاع نسبة التبخّر، واستمرارية هبوب الرياح. وهذه الخصائص المناخية مبينة في (الأشكال التالية) حيث من الضروري إظهار المعطيات المناخية في الوطن العربي، مع التأكيد مجدداً أن مناخ المناطق العربية هو صحراوي أو شبه صحراوي بمعظمه، لكن فعل الإنسان في الأرض العربية هو الذي يساهم في عملية التصحّر القائمة حالياً، (الشكل رقم (٧) المناطق المناخية)، (الشكل رقم (٨) توزيع الأمطار).

(١) H. N. Le Houerou, «Man and Desertization in the Mediterranean Area,» *AMBIO*, vol. 6, no. 6 (1977), pp. 363 - 365.

شكل رقم (٧)
توزيع المناخ



شكل رقم (٨)
توزيع الأمطار



يجب أن نعيد هنا ما قلناه سابقاً عن نظرية (الالبيدو) أي انعكاس أشعة الشمس أو امتصاص حرارتها من سطح الأرض وماهية تطبيقها في الوطن العربي. فقد لوحظ أن مناطق الصحارى فيه، أي الصحراء الكبرى في افريقيا وصحارى الجزيرة العربية امتداداً إلى العراق، يعاني مناخ طبقاتها الجوية العليا تبريداً. أي أن كمية الحرارة التي تنعكس من مسطّحات الأرض في هذه المناطق ترتد إلى الفضاء الخارجي، وهذه الكمية المرتدة هي أكثر مما تستقبله الأرض ويظهر (الجدول رقم (٣)) النسبة المئوية للانعكاسية (الالبيدو) من سطوح مختلفة[٢].

جدول رقم (٣)

النسبة المئوية للالبيدو من سطوح أرضية ذات غطاء مختلف

غطاء السطح	نسبة الالبيدو (٪)
تربة	٥ - ١٠
صحراء	٢٠ - ٤٥
عشب	١٦ - ٢٦
غابة	٥ - ٢٠
جليد	٤٠ - ٩٥
مياه (شمس منخفضة)	٣ - ١٠
مياه (شمس مرتفعة)	١٠ - ٨٠

إذاً هناك تبخّر قليل مردّه طاقة حرارية قليلة على هذه المسطحات، وبما أن المطر المتساقط في المناطق الداخلية يأتي معظمه من إعادة الماء المتبخر، إذاً فهذه المسطحات المتصحّرة لا تستقبل سوى كميات أمطار قليلة. إنّ عامل الغطاء النباتي يلعب هنا دوراً كبيراً إذ انّ حوالى ٦٠ بالمائة من مياه الأمطار الساقطة يعاد إطلاقها في الجو بواسطة هذا الغطاء النباتي عن طريق النتح[٣]. ويظهر الشكل رقم (٩) التغيرات الحاصلة في امتداد أحزمة الاخضرار حول المنطقة العربية في عامين اختلفت فيهما كميات الأمطار وعليه انحسار النبات في فترات الجفاف.

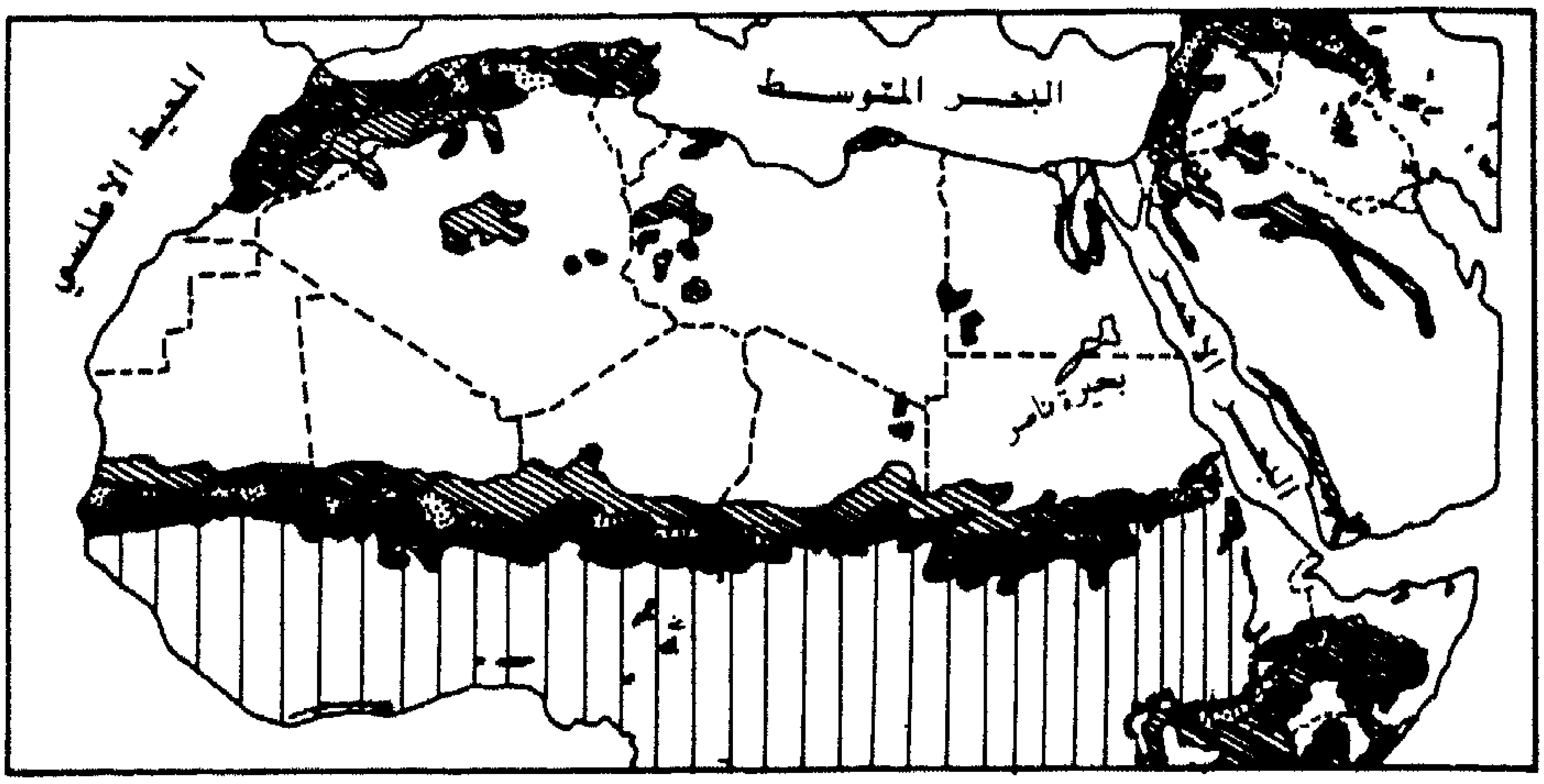
---

(٢) D. G. Smith, [et al.], eds., et al., *The Cambridge Encyclopedia of Earth Sciences* (New York: Crown Publishers, 1981).

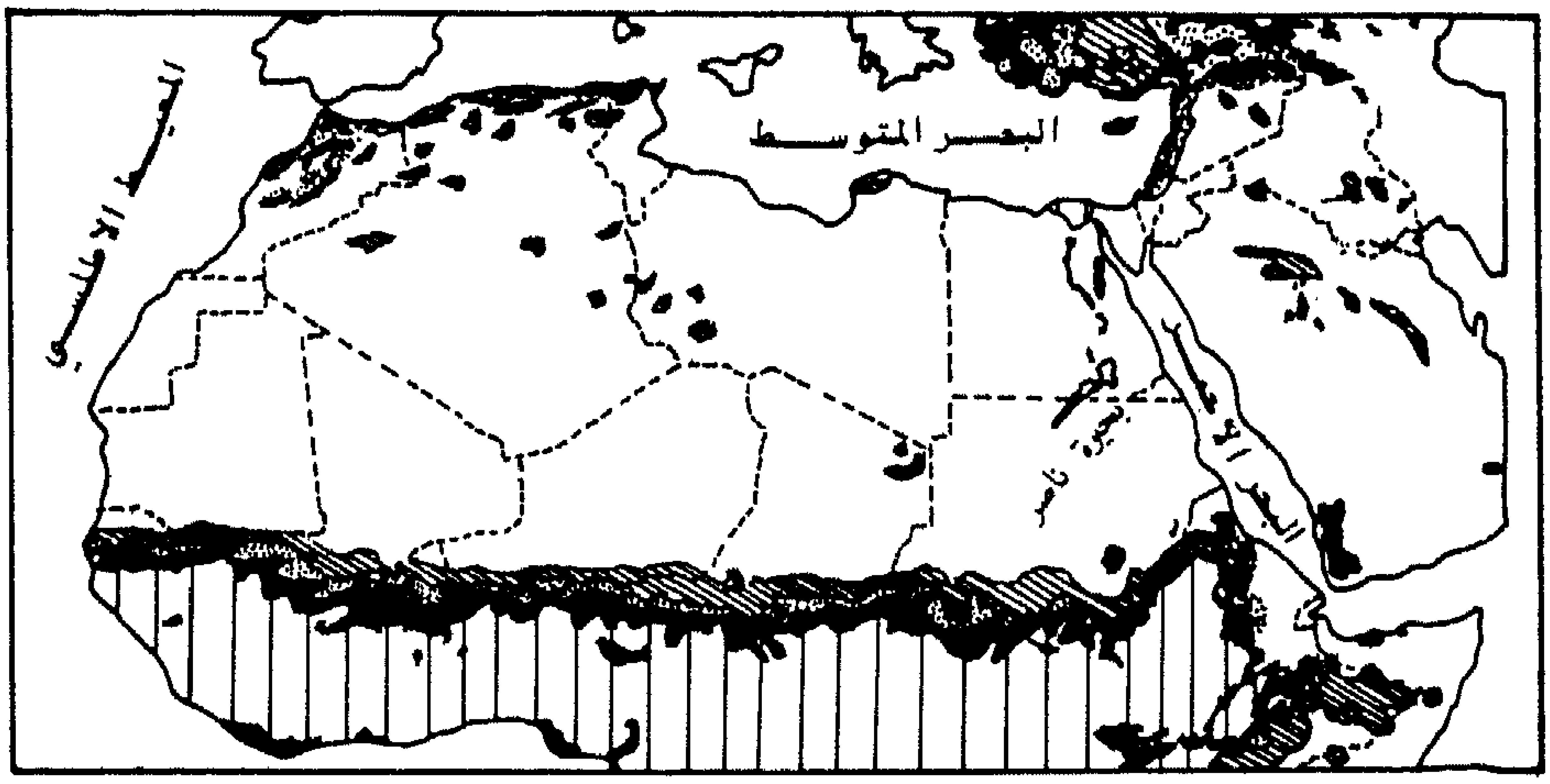
(٣) ز. غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الإسلامي، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٢١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٠).

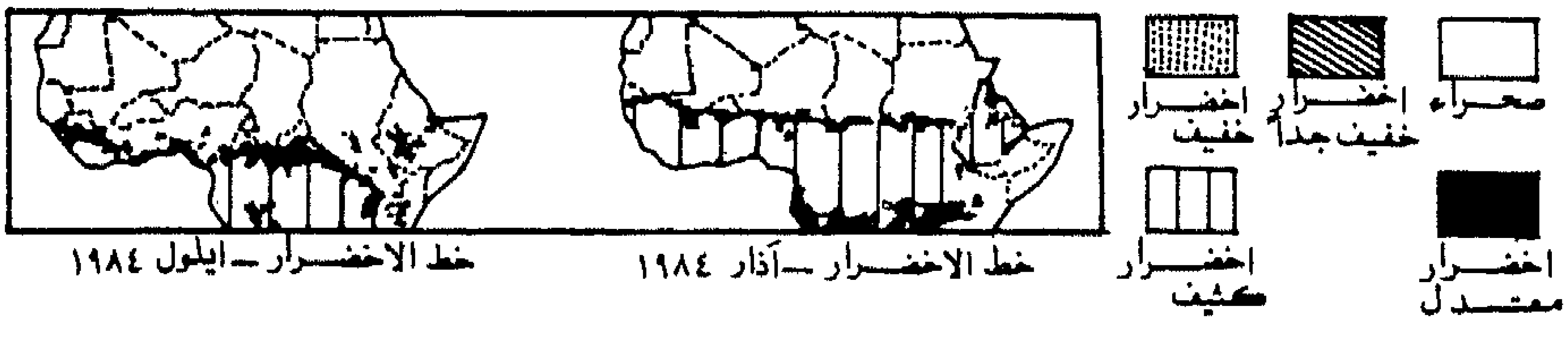
شكل رقم (٩)

امتداد حزام الأخضرار - ١٩٨٠ (سنة أمطار عادية)



امتداد تأثير الجفاف - ١٩٨٤ (سنة جفاف)





٢ ـ التعرية

إن الأرض العربية الصحراوية والمتصحّرة هي أرض قاحلة مجدبة معرضة دائماً لتأثير الماء والرياح. ومن خصائص هذه الأرض المعرضة بفعل الدورة التفاعلية البيئية (أرض ـ مناخ ـ وربما استغلال من حيوان أو نبات) أن لها نسبة تسرّب مياه في داخلها قليلة، نسبة سيلان مائي على سطحها كبيرة، نسبة جرف كبيرة، ونسبة غطاء نباتي قليلة. كل هذه تقود إلى المزيد من التعرية، أي ازاحة الغطاء الترابي للأرض الذي يمتص الرطوبة أو المياه ويعتاش به النبات، وبالتالي الحيوان والإنسان، ويحمي ما تحته من مواد تحفظها من استمرارية تعريتها، مما يؤدي إلى ضرب البيئة وتصحّرها كما بيّنا سابقاً في هذه الدراسة. ان كمية التعرية تعتمد على ثلاثة عناصر هي طبيعة المطر، نوع التربة، وكيفية استغلال الأرض[٤]. فطبيعة المطر في المناطق الجافة العربية هو سيلي، أي معظم كمية المطر تهطل في فترة زمنية قصيرة وبسرعة مما يعطي هذا المطر قوة تعرية شديدة الفعالية.

بالنسبة للتربة فإن عملية تكوينها في المناطق الجافة العربية هي بطيئة وتشبه إلى حد بعيد بخصائصها الصخر أو التكوين الجيولوجي الذي تطورت منه. وبما أن الظروف الطبيعية لا تساعد كثيراً في نمو النبات، فعليه تكون التربة غير مكتملة العناصر بالمقارنة مع تربة مكتملة حيث تظهر طبقاتها المختلفة. من ناحية أخرى، يتباين تأثير التعرية على مسطحات المناطق العربية الجافة بين المنبسطة وتلك الخشنة المتقلبة. كل هذه المزايا تجعل فاعلية الماء والرياح شديدة التأثير بالتعرية وتظهر بوضوح فقر هذه المناطق بالغطاء الترابي[٥].

يظهر الجدول رقم (٤) تأثير الرياح على تعرية التربة وذلك حسب مواصفاتها، مما يدعو إلى تصنيفها لعدة مراتب[٦]. أما الشكل رقم (١٠) فيظهر صورة واضحة عن التعرية الحاصلة في أراضي الغابات والمراعي والصحراء موضحاً النسبة العالية للتعرية في الصحارى، وكذلك الأمر بالنسبة لعلاقة التعرية وكمية الترسب بالمناطق النباتية المناخية المختلفة.

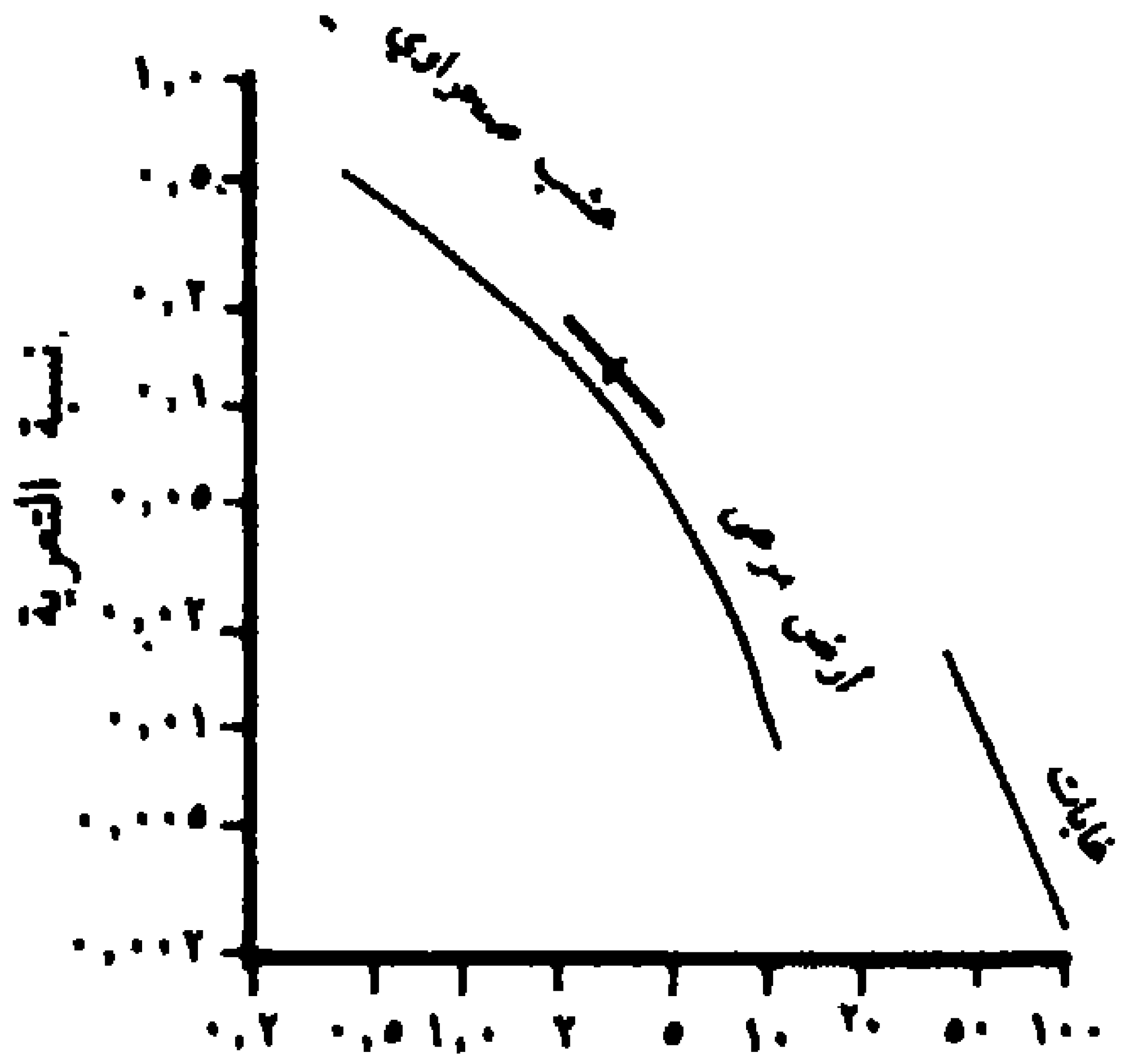
---

(٤) Norman W. Hudson, *Field Engineering for Agricultural Development* (Oxford, Eng.: Clarendon Press, 1975).

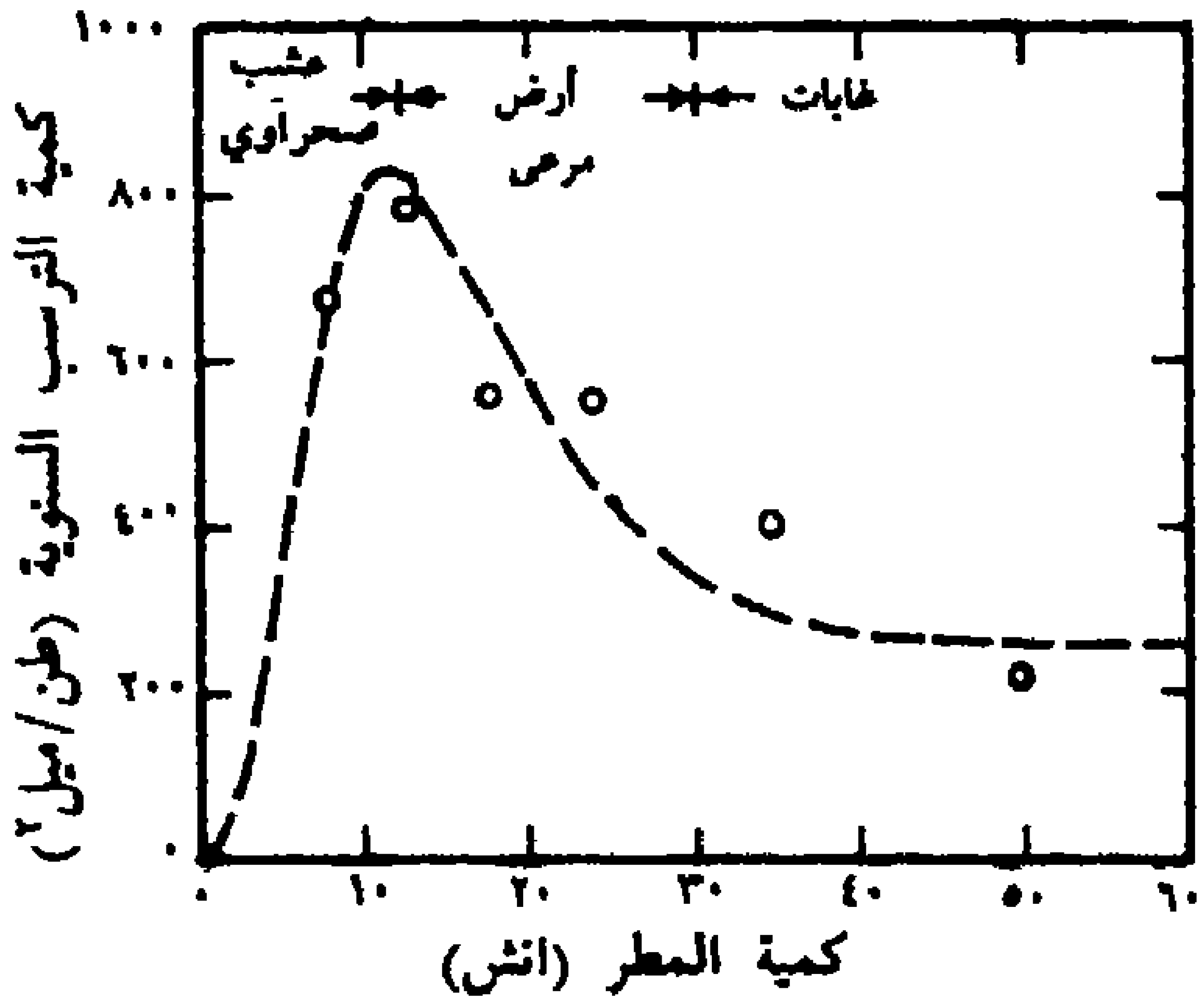
(٥) T. C. Tucker and W. H. Fuller, «Soil Management: Humid Versus Arid Areas,» in: William G. McGinnies, Bram J. Goldman and Patricia Paylore, eds., *Food, Fiber and the Arid Lands* (Tucson: University of Arizona Press, 1971), pp. 271 - 288.

(٦) D. A. Gillette, «Environmental Factors Affecting Dust Emission by Wind Erosion,» in: Christer Morales, ed., *Saharan Dust: Mobilization, Transport, Deposition* (New York: J. Wiley and Sons, 1979), pp. 71 - 94.

شكل رقم (١٠)



نسبة التعرية لكمية النبات
١٠٠٠ كلغ/ هكتار



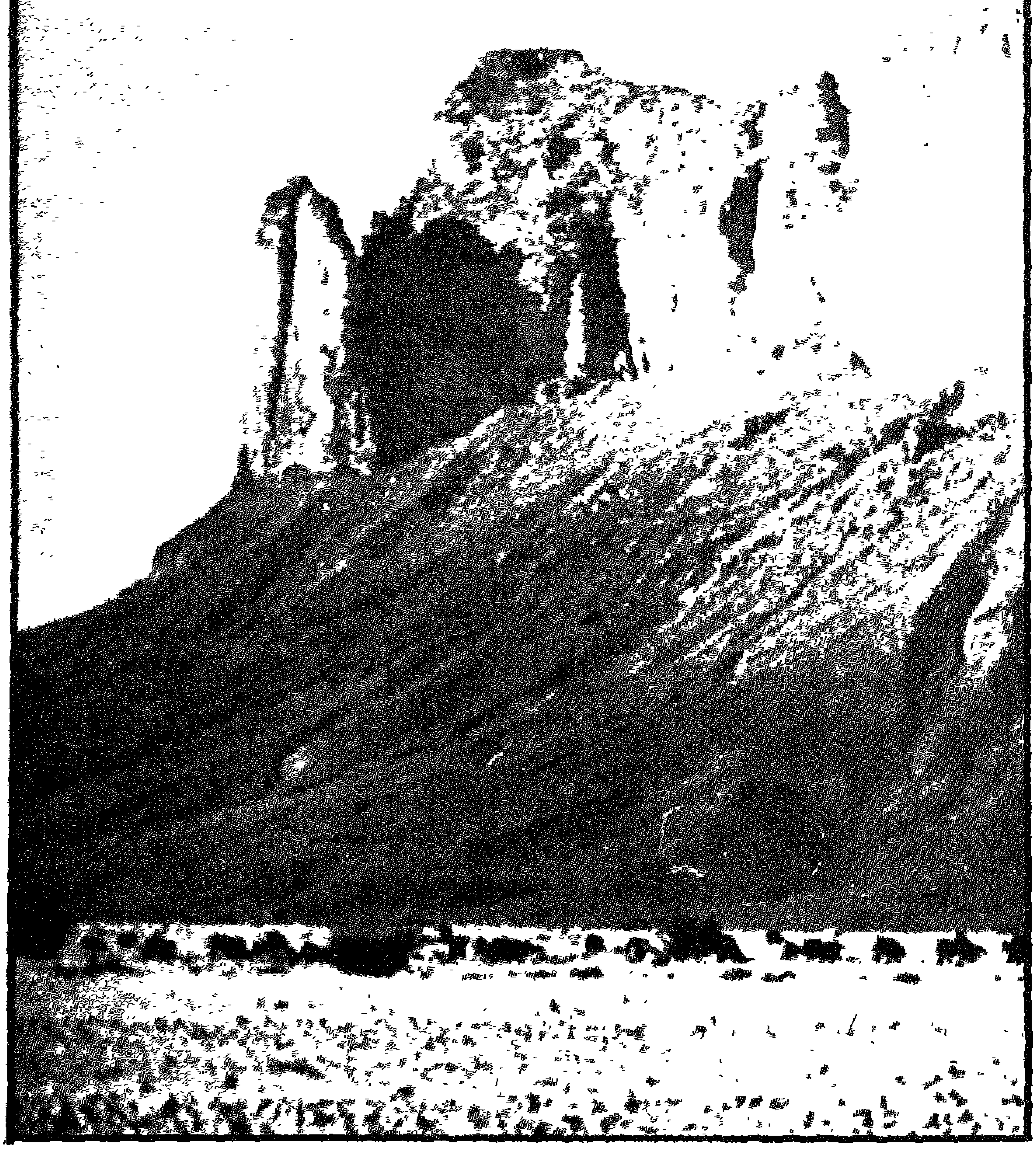
علاقة كميّة الترسب بمناطق نباتية مناخية
(في الولايات المتحدة)

جدول رقم (٤)
تصنيف التربة على أساس التعرية بفعل الرياح

مرتبة النسيج الترابي	نسبة الحبيبات أكبر من ٠,٨٤ م. م. الناشفة	التعرية (طن متري) (بالهكتار سنوياً)
١ ـ رمل كثباني، رمل دقيق رمل متوسط	١	٦٩٦
٢ ـ رمل طفالي، رمل دقيق طفالي	١٠	٣٠١
٣ ـ طفال رملي دقيق جداً، طفال رملي	٢٥	١٩٣
٤ ـ طين، طمي طيني، طين طفالي غير كلسي	٢٥	١٩٣
٤ أ ـ طفال كلسي وطفال طمي، طفال كلسي طيني	٢٥	١٩٣
٥ ـ طفال غير كلسي وطفال طمي دون ٢٠٪ طين، طين رملي، طفال رملي طيني	٤٠	١٢٦
٦ ـ طفال غير كلسي وطفال طمي يفوق ٢٠٪ طين	٤٥	١٠٨
٧ ـ طمي، طفال طمي طيني غير كلسي دون ٣٥٪ طين	٥٠	٨٥

٣ ـ النبات والحيوان

تعكس المجتمعات النباتية والحيوانية خصائص وتغيرات البيئة التي تعيش فيها. وبالرغم من امتداد مناطق الجفاف على اتساع الوطن العربي فهذه النباتات والحيوانات تتشابه بمواصفاتها المورفولوجية والوراثية. إذاً فتفاعلها مع بيئتها هو سبب طبيعي رئيسي من أسباب الحفاظ على هذه البيئة أو ضربها. وتتصف النباتات الصحراوية بأنها من نباتات الجفاف Xerophytes التي تقاوم هذا الجفاف بخزنها لكميات من المياه في خلاياها، كما هي الحال في النباتات العصارية. أو تخفّف من تعرقها وطرحها للمياه، كما هي الحال في نباتات الرمث Haloxylon Salicornicum ونبات الأرطى Calligonum comosum والرتم Retama raetam. أو إرسالها لجذور طويلة وعميقة للبحث عن الرطوبة، كما هي الحال مع نباتات الرمث والسنط Acacia والسلم Acacia ehren-bergiana والسدر Zizyphus، بالاضافة إلى ارسالها الجذور الليفية الكثيرة والسطحية التي تمكنها الاستفادة من الأمطار بعد هطولها. وقد يصل عمق الجذور في الرمال إلى مسافة تزيد عن ٣٥ متراً كما هي الحال في أشجار الغويف



التجوية والتعرية بفعل الماء والرياح وتجمع الترسبات المروحية، السعودية

Prosopis Juliflora[٧]. وهذه النباتات تظهر في معظم أنحاء الوطن العربي على شكل تجمعات صغيرة من الشجيرات، الأمر الذي يجعلها تقاوم أي اضطراب وعدم استقرار أو لاتوازن في البيئة. فإذا فُقد هذا التوازن ازدادت امكانيات عدم حفظ البيئة وتصحّرها. وعملية التصحّر هذه تأخذ منحىً استمرارياً حالما تبتدىء مما يزيد تأثيراتها السلبية بمرور الزمن فتتردى من سيء إلى اسوأ حتى تصبح الأرض صحراء لا يمكن استصلاحها.

(٧) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها (دمشق: أكساد، ١٩٧٨).

إذا ما استثنينا المناطق الصحراوية الحقيقية، فإن المناطق المتصحّرة أو الجافة تنعم بكثير من أنواع النبات، كما رأينا، منها السنوي الدائم ومنها الفصلي المتقطع. وفي حالات كثيرة فإن النظام النباتي الطبيعي يمكن أن يتغير بفعل نشاط الحيوانات التي تعتاش على هذه النباتات[٨]. إن الانتاجية العضوية لمساحة معينة هي مجموع انتاجية النبات والحيوان، والنظام التفاعلي بينهما هو الذي يقرر مدى توازنهما في بيئة هذه المساحة المعينة. النقص في هذه الانتاجية يمكن أن يأتي مداورة أو مباشرة من تغيّر المناخ، إذ تقل كميات ونوعيات النبات أو الماء مما يؤثر في كميات ونوعيات الحيوان الذي يعتاش عليها. هنا يتطلب التوازن تأقلم الحيوانات مع الظروف المناخية المستجدة وما تستتبعه من تغيير في تصرفاته الحياتية، أو تغيير في بناء جسده أو تغيير تقبّله للأحوال الجديدة على مدى وراثي طويل[٩].

يجب أن توضح أن المراعي في المناطق المتصحّرة، ولوجود عدة نوعيات واصناف من النبات فيها، تخدم على مدار السنة، إنما انتاجيتها قليلة العطاء - إذا ما أخذنا كمياتها بالهكتار - ومتغيرة من سنة إلى أخرى. فقد اظهرت الدراسات عن مستوى الرعي في مناطق متصحّرة، شبيهة لتلك في وطننا العربي (منطقة كاراكوم في الاتحاد السوفياتي)، بأن وجود رأس غنم واحد في ثلاثة هكتارات يمكن أن يقضي على ٧٥ بالمائة من العلف النباتي الصالح في السنة، وبستة هكتارات يقضي على ٦٧ بالمائة، وبتسعة هكتارات يقضي على ٥٤ بالمائة. ان المستوى الذي يجب أن يُحافظ عليه هو بحدود ٧٠ بالمائة، مما يعني توزيع رأس ماشية واحد على معدل ٤ - ٥ هكتارات أرض متصحّرة نباتية[١٠]. من العوامل التي تساعد على الحفاظ على التوازن هو ضبط الحيوانات الآكلة لهذه النباتات عن طريق تركها في مناطق معينة ومنعها عن مناطق أخرى. خاصة بالنسبة للمناطق الواقعة حول نقاط مصادر المياه، إذ يكون غطاؤها النباتي أكثر انتشاراً وتنشط بالتالي حركة الحيوانات فيها. ويُظهر الشكل رقم (١١) توزيع النبات في الوطن العربي.

٤ - الرمال المتحرّكة

الرمال المتحركة التي ينتج عنها الكثبان الرملية تنتشر في معظم أنحاء الوطن

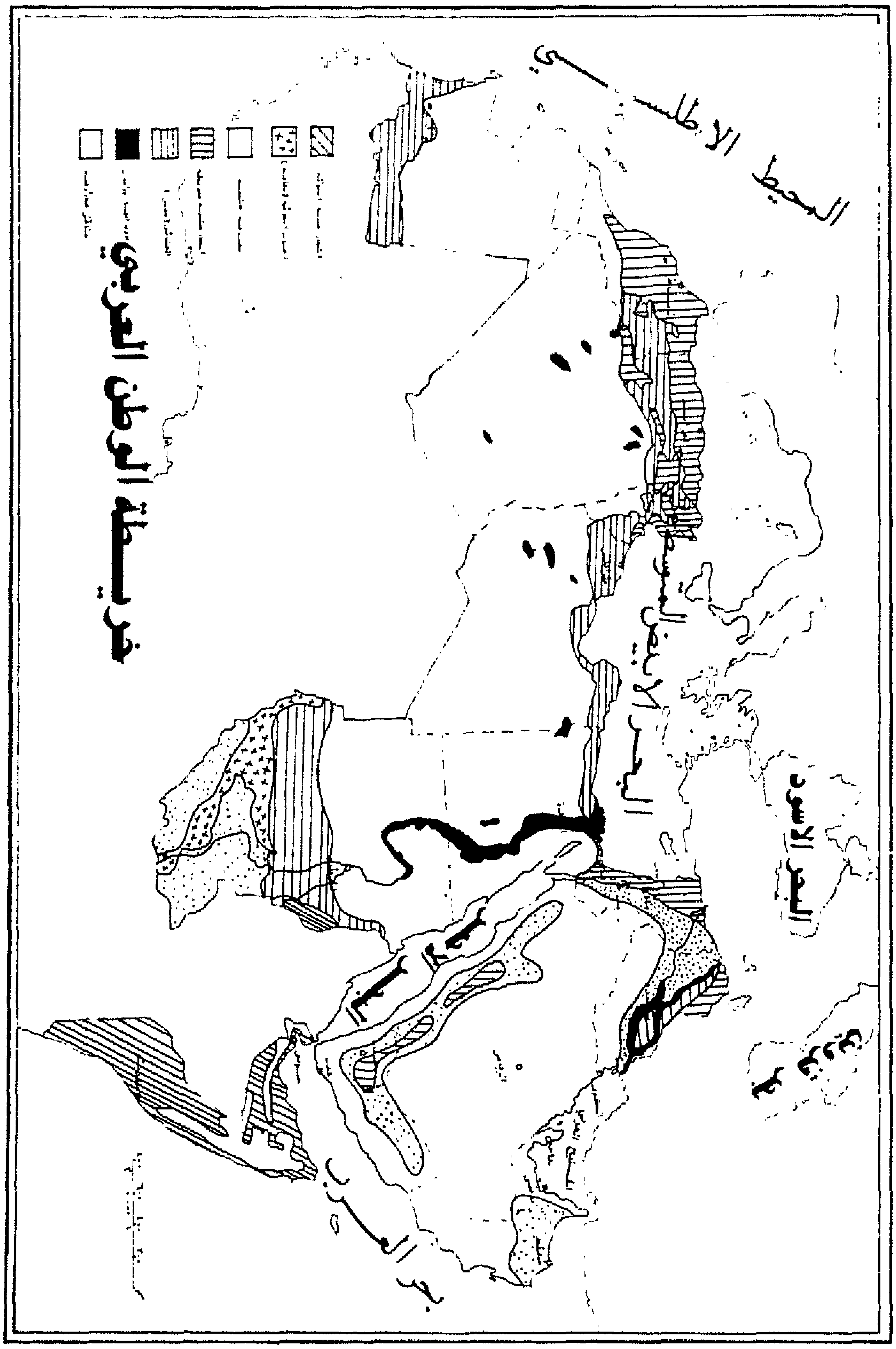
---

(٨) J. R. Goodin and C. M. Mckell, «Shrub Productivity: A Reappraisal of Arid Lands,» in: McGinnies, Goldman and Paylore, eds., *Food, Fiber and the Arid Lands*, pp. 235 - 246.

(٩) C. B. Roubicek and D. E. Ray, «Range-Cattle Production under Dry, Warm Conditions,» in: Ibid., pp. 217 - 234.

(١٠) N. T. Nechayeva, «Pastures and Sheep Production in the Arid Zone of the Soviet Union,» in: Ibid., pp. 211-216.

شكل رقم (١١)
توزيع النبات



العربي مغطية مساحات واسعة من صحارى الشّطر الافريقي والشطر الآسيوي وعلى الشريط الساحلي من الوطن العربي. تحرك شدة الرياح واتجاهاتها هذه الكثبان، فتزحف وتغزو كل ما يجاورها، عاملة على نشر المزيد من التصحّر. وهي نتيجة حتمية لعوامل التعرية المختلفة التي تكلمنا عنها، وهي الانجراف الطبيعي الناتج عن الرياح والسيول وإزالة الغطاء النباتي، وكل هذه العوامل متوفرة في وطننا العربي.

إن الصحراء الكبرى التي تقع في مدار السرطان هي مثال صارخ للمناطق الحارة جداً، الجافة جداً، وشبه المعدومة النبات، والغطاء الهوائي المعدوم الرطوبة، مما يجعل الحبيبات أو الغبار اجساماً صغيرة معزولة بحزام كهربائي، تعبرها رياح تأتي من المتوسط شمالاً وتتجه جنوباً نحو السودان دون أن تمتص أي رطوبة، بل بالعكس فإنّ الحبيبات والغبار تسلب من الرياح رطوبتها. مما يقود إلى تسهيل عملية نفخ الحبيبات الرملية وغيرها في الجو فتبدأ عملية تحرك الرمال وغزو كثبانها لكل ما جاورها.

إن الاجزاء العربية من مناطق الشرق الأوسط تتعرض للرياح التجارية والرياح الموسمية التي تتأثر بجبهات ضغط مناخي مختلفة في الشتاء والصيف. فهناك التذبذب السنوي لمنطقة الضغط المنخفض (منطقة التقارب المداري) التي يكون مركزها الرئيسي شتاء في خليج غينيا، بينما يتجه صيفاً إلى الصحراء الكبرى. وحدّها الجنوبي هو الذي يعيّن تأثير الرياح الموسمية في السودان خلال الصيف، بينما في الشتاء تتأثر بمنطقة ضغط مرتفع يمتد من الآزور (فرنسا) إلى جنوب آسيا عبر شمال الصحراء الكبرى والجزيرة العربية. أما نحو الغرب في موريتانيا فإن الرياح التجارية هي الغالبة، والجبهة المناخية هنا فيها شيء من البرودة والرطوبة، هذه الرياح تتجه ايضاً قادمة من الشمال نحو الجنوب والشرق وتتلاقى فوق السودان والجزيرة العربية برياح «الحار مطان» كما تدعى في السودان(١١).

إن التأثيرات السلبية لتحرك الرمال لا تقتصر فقط على تجمعها في كثبان وتغطية هذه الكثبان لما حولها. لكنها أيضاً تعني تعرية السطوح من محتواها الغذائي، مما يقود إلى ضعف النبات وعدم قابليته على التأقلم مع بيئته وبالتالي زواله. وتبدأ الدورة من جديد؛ فوجود النبات يحفظ التربة، ووجود التربة يحفظ النبات(١٢).

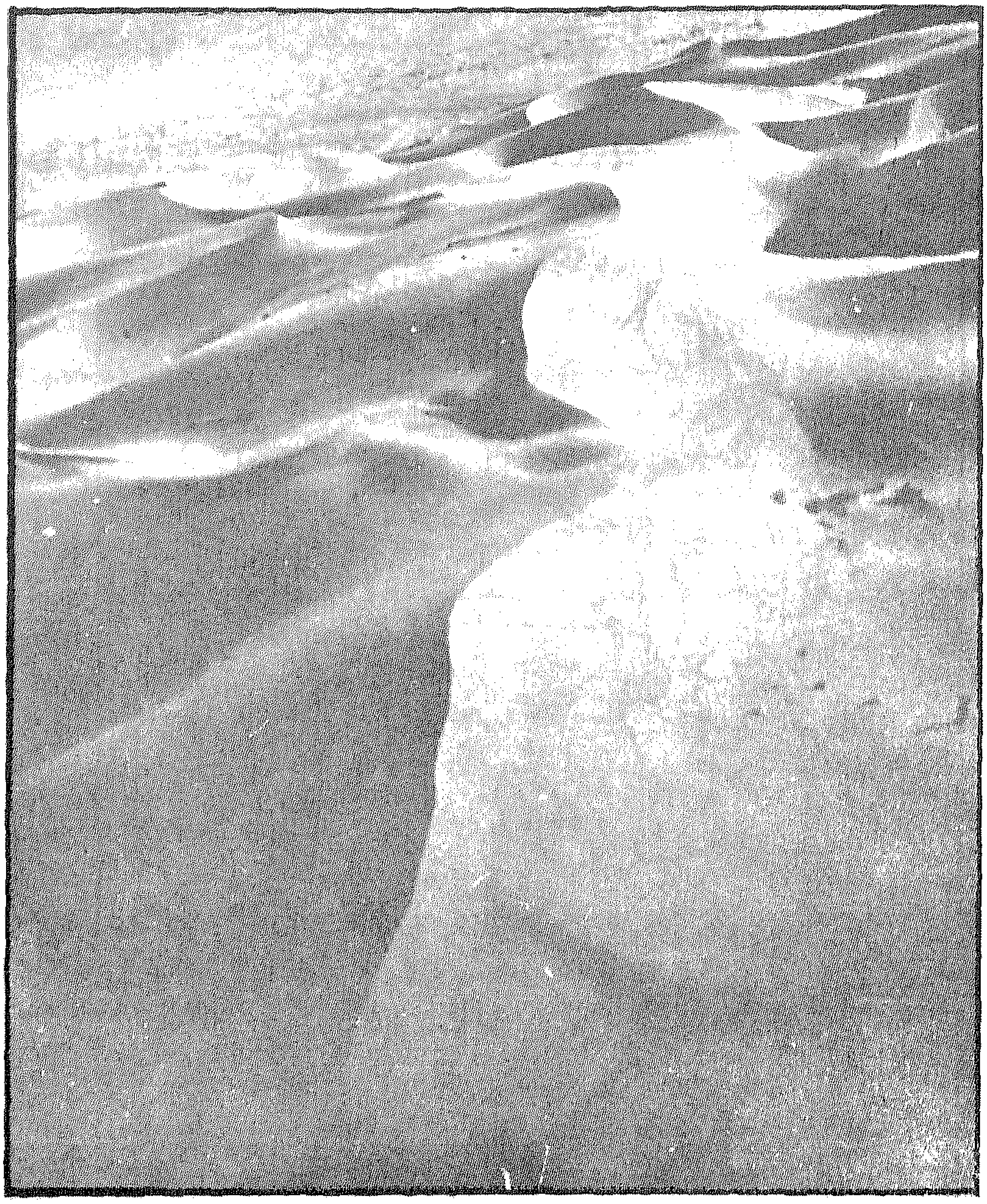
إن كميات الرمال المتحركة، حتى تلك التي تُنفخ في الهواء يمكن أن تصل إلى

---

(١١) J. Dubief, «Review of the North African Climate with Particular Emphasis on the Production of Eolian Dust in the Sahel Zone and in the Sahara,» in: Morales, ed., *Saharan Dust: Mobilization, Transport, Deposition,* pp. 27 - 48.

(١٢) B. Lundholm, «Ecology and Dust Transport,» in: Ibid., pp. 61 - 70.

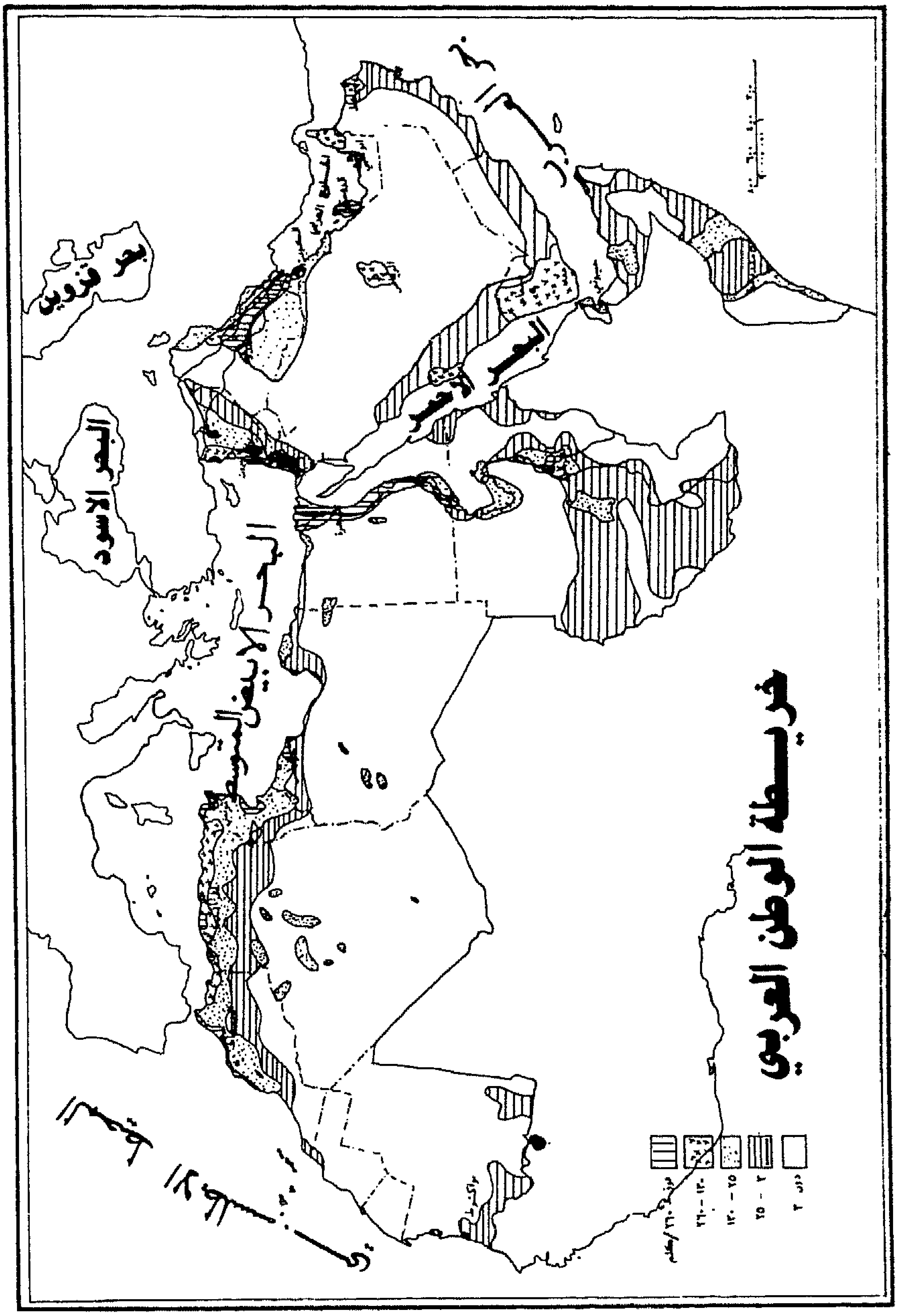
اعداد ضخمة جداً. ففي دراسة من فلسطين المحتلة مؤشرات أن نحو ٢٥ مليون طن من الغبار تصل سنوياً إلى شرق حوض المتوسط آتية من الأراضي الصحراوية في ليبيا ومصر وسيناء والنقب(١٣).



الكثبان الرملية ويظهر بعض العشبيات التي تعطي املاً بالحياة إذا ما روعيت ـ السعودية

(١٣) D. H. Yaalon and E. Ganor, «East Mediterranean Trajectories of Dust: Carrying Storms from the Sahara and Sinai,» in: Ibid., pp. 187 - 196.

شكل رقم (١٢)
توزيع السكان



ثانياً: الأسباب البشرية

١ ـ اجتماعية ومؤسساتية

لقد اجمع المؤتمرون في نيروبي على أن التصحر ظاهرة بشرية بالدرجة الأولى، أي هي من فعل الإنسان، وذلك عبر النمو السكاني السريع في مناطق لا تستوعب هذا النمو، خاصة بما يرافقه من أساليب استخدام الأرض[١٤].

فلقد تساوت الزيادة في عدد سكان المعمورة خلال الأربعين سنة الماضية مع كل الزيادة السكانية منذ انبلاج فجر الجنس البشري حتى سنة ١٩٥٠. وتفاقمت مشاكل الإنسان بفعل التقدم المطرد ـ إنما بكثير من الأحيان غير المدروس ـ بأوجه مختلفة منها التدفق على المدن. فبينما كانت نسبة السكان المدنيين في الدول الأقل نمواً تعادل ١٧ بالمائة سنة ١٩٥٠، أصبحت تشكل الآن حوالى ٣٠ بالمائة والتوقعات تبلغ حدود ٥٠ بالمائة مع مطلع عام ٢٠٢٠[١٥].

وقد وضع مؤتمر الأمم المتحدة ـ قسم المحافظة على البيئة ـ في نيروبي أرقاماً سكانية للدلالة على مدى الضغط السكاني في مختلف المناطق المأهولة، واعتبر أن ٧ نسمات بالكلم^{2} في المناطق الجافة و٢٠ نسمة بالكلم^{2} في المناطق شبه الجافة، حداً أقصى لا يجب أن تتعداه.

إن المعدل الوسطي للكثافة السكانية في مناطق المتوسط الجافة هو حوالى ٤٥ نسمة بالكلم^{2}، بما فيه سكان المدن، وقد زاد عدد السكان بالمنطقة أكثر من ٤ أضعاف منذ بداية القرن، أي من ٤٠ مليوناً إلى حوالي ١٩٠ مليوناً، وسيكون أكثر من ذلك عام ٢٠٠٠. طبعاً تعود الزيادة السكانية ومعدلها ٣ بالمائة إلى تحسين الخدمات الطبية، تحسن الوضع الاجتماعي ـ الاقتصادي العام، والانتقال من الحياة العشائرية القديمة إلى حياة حديثة حيث يسود التعاون بدل التناحر. إنما من نتائج هذه الكثافة السكانية زيادة الزراعة والأعمال الرعوية التي تتطلبها هذه المجتمعات الناشئة، وقطع الغابات والنباتات الخشبية وذلك للحرق وصنع الفحم النباتي، وتملّح أراضٍ كبيرة بفضل النشاطات غير المدروسة خصوصاً الريّ بطرق عقيمة، التوزيع غير المتوازن للسكان واستقرارهم واستغلالهم لخيرات الأرض باتباع أساليب تعطي الربح الوفير والسريع دون الاهتمام بالنتائج السلبية على المدى البعيد، وأخيراً الهجرة إلى مناطق

---

(١٤) S. Milas, «Desert Spread and Population Boom,» *Desertification Control Bulletin* (UN), no. 11 (1984), pp. 7 - 16.

(١٥) N. Keyfitz, «The Growing Human Population,» *Scientific American*, vol. 261, no. 11 (1989), pp. 71 - 77.

اخرى يمكن استغلال خيراتها، أو ترك الريف والنزوح إلى المدن أو إلى الخارج. أمثلة بارزة على ذلك الهجرة التي تأخذ طريقها في منطقة جربا في تونس وكذلك منطقة جفارا الساحلية في تونس وليبيا، وحوض حضنا في الجزائر، ومناطق السوس والحوص في المغرب(١٦).

إن ازدياد السكان غير المتوازن في وطننا العربي (أنظر الشكل رقم (١٢)) يسهم في تفاقم الضغط المتزايد على الأرض. وقد ابتدأت بعض الأقطار العربية بالتنبه إلى مسألة التخطيط العائلي وبدأت تظهر نتائجها الملموسة، فنسبة الولادات في تونس انخفضت إلى ضعفي حجمها مقارنة مع الفترة التي سبقت ابتداء مشروع التخطيط العائلي. كما انخفضت في موريتانيا من ٤٠ بالألف إلى ٢٥ بالألف في السنوات الأولى الثماني التي تلت بدء التخطيط عام ١٩٦٥. وعلى الرغم من هذا فلا تزال معظم أقطارنا العربية توضع في خانة الدول ذات برامج التخطيط العائلي المتوسطة الفعالية (تونس)، أو الضعيفة (مصر، المغرب والجزائر)، أو حتى الضعيفة جداً (سوريا، السودان، الصومال، اليمن وموريتانيا)، أو حتى المعدومة (كما في بعض الأقطار الأخرى). ومن المهم أن نضيف أن الآثار الإيجابية التي يمكن أن تتأتى عن هذه البرامج تصب مباشرة في رفع مستوى المعيشة في المجتمع بنسبة تصل إلى ٥٠ بالمائة أو أكثر(١٧).

إن تطوّر المجتمعات والمؤسسات في وطننا العربي يعكس بشكل فاضح هذه الصورة التي أعطيناها آنفاً. فبكلام مبسّط جداً نستطيع القول إن وطننا العربي انتقلت فيه الأجزاء الصحراوية وشبه الصحراوية من طور لأسوأ بفعل عوامل اقتصادية كانت تؤثر مباشرة أو مداورة في تفاقم هذه النتائج السلبية التي ذكرناها. دون أدنى شك، من أهم هذه المؤثرات الهيمنة الاستعمارية على مقدرات وطننا الانسانية وثرواتنا الطبيعية. فالمستعمر في المغرب العربي اتبع نفس أسلوب سرقة خيرات أرضنا المعدنية كما فعل المستعمر في الجزيرة العربية الذي استغل خيرات الطاقة، والمستعمر في الهلال الخصيب ووادي النيل الذي استغل الثروات الزراعية والمعدنية والسكانية. وكان همّ المستعمر الأوحد أن يخلق كادرات محلية تؤمن له الاستمرارية في امتصاص خيرات أرضنا، وذلك بأخذ منفعته الخاصة فقط بعين الاعتبار، دون محاولة الحفاظ على معطائية الأرض على المدى البعيد بعد أن يكون قد اضطر لترك هذه الأرض العربية المعطاء. وحين لفظت الحركات التحررية العربية هذا المستعمر وجدت أنها أمام مشاكل بيئية هائلة لا يمكن التغلب عليها وضبطها، إلا من خلال تنظيم عملية استثمار

---

(١٦) Le Houerou, «Man and Desertization in the Mediterranean Area,» pp. 363 - 365.
(١٧) Milas, «Desert Spread and Population Boom».

الأرض من قبل المواطن. فمن ناحية ينقصها المعرفة التقنية، ومن ناحية أخرى ينقصها التدبير الاداري الصحيح. ولذلك نرى أهمية المؤسسات في ضبط عملية النتائج السلبية التي تتأتى عن النشاطات الفردية.

إن عملية التصحّر في وطننا العربي مستمرة منذ زمن بعيد وذلك بسبب نمط الحياة الاجتماعية التي مرت بها هذه المنطقة. مثلاً: الاستغلال الفردي لخيرات الأرض دون أخذ المصلحة العامة بالاعتبار، والتنقل من مكان لآخر بعد استنزاف معطيات ذلك المكان دون محاولة اعادة معطائيته، بل هجره، والاكثار من استغلال بقعة معينة لمحصول واحد مما يجرد الأرض من تغذيتها ويقود إلى تعريتها، دون محاولة اتباع أسلوب دوري بتنويع المنتجات، أو بإراحة هذه البقعة. كما أن استغلال المياه بشكل يخدم أهدافاً آنيّة يقلل مع الوقت كميات المياه، ويقود إلى زيادة ملوحتها، في غياب اتباع اسلوب موضوعي في الري أو السقي أو التبليل أو التنقيط الذي يعطي النبات حاجته من الماء ويسمح في الوقت نفسه بالحفاظ على هذا المصدر[١٨]. إن المحاولات والجهود التي تبذلها المؤسسات العربية والوطنية في العقد الأخير تبشر بمستقبل باهر لاستثمار هذه الخيرات بالشكل الصحيح، حتى ولو شحّت هذه الأرض في وقتنا الحاضر[١٩].

٢ ـ استعمال الأرض والموارد الطبيعية ـ ضرب البيئة

أ ـ نظرة تاريخية

بانتشار الحضارة القديمة في أحواض الأنهر ـ بخاصة النيل في مصر والسودان، وما بين النهرين في شرق سوريا الطبيعية، في العراق ـ واتجاه هذه الحضارة نحو شواطىء المتوسط، كان هناك تغير في النهج الزراعي من ذلك المعتمد على الري، إلى المعتمد على مياه الشتاء. ومع هذا التغير لحظ السكان أهمية التعرية بخاصة من وقع الأمطار على المنحدرات الساحلية.

---

(١٨) محمد عيسى صالحية، علم الريافة عند العرب، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٣٧ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٢).

(١٩) أ. الشامخ، توطين البدو في المملكة العربية السعودية: الهجر، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٣ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩)؛ ب. انوين، الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٢ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣)؛ ج. هـ. ستيفنس، زراعة الواحة في وسط وشرق شبه الجزيرة العربية، نشرة قسم الجغرافيا؛ ١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩)، وف. صادق، امكانيات التنمية الزراعية في سيناء، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٨ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣).

إن الساحل السوري الغربي الذي استقر فيه الفينيقيون هو رقعة ضيقة تقع على أقدام جبال لبنان. والمنطقة خصبة التربة كثيرة الأمطار، مما يسمح بزراعة محاصيل عدة من الحبوب والخضار والفواكه والأعشاب والغابات. وكون الفينيقيين تجاراً بالدرجة الأولى فقد اعتمدوا كثيراً على قطع الأشجار لبناء أساطيلهم، وكذلك تصدير أخشابهم إلى منطقة ما بين النهرين، وللفراعنة في مصر من أجل البناء. وبذا بدأت عملية جرد المنحدرات الجبلية من أشجارها، وزرع الأراضي التي خلت من الأشجار. ونتيجة لطبيعة انحدار الأرض وضيقها اصبحت هذه الأراضي لا تكفي للسكان وتجارتهم، كما ازدادت تعريتها. ومع أن طريقة انشاء الجلول كانت نافعة جداً في محاربة هذه النتائج إلا أنها لم تنتشر بشكل واسع أو بمستوى جرد الأرض نفسه. وفي القرن التاسع ق. م.، ونظراً لشح الموارد الطبيعية، ابتدأ الفينيقيون بالتوجه نحو مراكز اخرى على المتوسط فأقاموا قرطاجة على ساحل تونس. وبعد هذا التاريخ، وبقدوم الموجات الاستعمارية القديمة من يونان ورومان وغيرهم، وبزيادة استغلال الثروة الخشبية من جبال لبنان وتضخّم البناء والاعمار والتجارة في المدن على حساب الريف، اضمحلت البيئة ليبقى فيها فقط القليل من غطاء الغابات ويظهر الكثير من الأرض الجرداء التي تعمل فيها الأمطار والرياح جرداً أو نفخاً.

وبالنسبة لحضارة ما بين النهرين ـ وهي من أعظم ما قدمته الحضارات القديمة لهذا العالم، ولا تزال أسسها قائمة إلى يومنا الحاضر على كل صعد الحياة الإنسانية ـ فإن استثمار الأرض الخصبة زراعياً كان على أشده. وكانت المشكلة التي واجهها سكان هذه المناطق ليست تعرية الأرض، وإنما الحفاظ على الشبكة المائية من ترسبات الطمي، وزيادة الملوحة. ففي زمن حمورابي ـ الذي يُعتبر، بحق، أبا القانون ـ سُنّت الشرائع البابلية التي توجه الشعب نحو استثمار أفضل للثروات الطبيعية من نبات وماء، وانشئت شبكة قنوات زادت على ١٦,٠٠٠ كلم طولاً كان يستعملها عشرات الملايين من السكان. وقد حافظت هذه البلاد المعطاء على انتاجيتها بالرغم من قدوم جحافل المستعمرين عليها من الشمال والشرق وعبر البحار، إنما إلى حدّ ما، بدأت بعدها الأرض بالتقهقر وأخذ الطمي والرمال يغطيان مساحات شاسعة معلنين ابتداء التصحّر.

اختلف الوضع في سوريا حول مراكز الثقل الحضاري في تدمر ودمشق وغيرها في كونه شبه صحراوي أقرب إلى الجفاف، وعليه فقد ساعد هذا الوضع بالمحافظة على ثبات البيئة لعدم انتشار الزراعة. وكذلك فإن الأودية الواسعة والمسطحات المنبسطة لا تشجع على التعرية كما هي الحال في لبنان. وهناك عنصر مهم آخر: فعبر التاريخ الطويل لسوريا ـ منذ حوالى عشرة آلاف سنة ـ تعاقبت عليها موجات

المستعمرين دون انقطاع مما لم يساعد كثيراً على زراعة الأرض وفلاحتها واستغلال خيراتها بشكل دائم. ولذا ففي مجدها إبّان الحكم الروماني، وفي أوجّه أيام العرب، ابتدأت عوامل ضرب البيئة، وذلك لازدهار الزراعة والتجارة واستغلال ثروات الأرض بشكل غير مدروس تماماً. إن الآثار الموجودة في منطقة انطاكية تشير إلى أنه كان ما لا يقل عن ١٧٥ مركز ثقل سكاني في تلك المنطقة بينما لا نجد الآن أكثر من عشرة مراكز. كما تدل هذه الآثار على تراكم الطمي وترسبات الهضاب المجاورة، واندثار مدن كثيرة تحت الغطاء الترابي بفعل نفخ الرياح عبر الحقول المزروعة والمفلوحة. إن المنطقة الصخرية المكشوفة بين انطاكية وحماه وحلب لأكبر دليل على عملية التعرية التي سيطرت هناك. والمنحى نفسه ينطبق كذلك على مراكز الحضارة في الجنوب السوري في فلسطين والأردن حيث كانت جرش والبتراء والكرك، وهي الآن اراضٍ صحراوية أو شبه متصحّرة.

أما في وادي النيل فقد جرى استغلال مياه الفيضان منذ القدم. وبدل شبكة القنوات التي رأيناها في بلاد ما بين النهرين، نرى أن المصريين القدامى اعتمدوا على نظام السدود الصغيرة التي تسمح بدخول الطمي ـ الذي يُعيد العناصر المعدنية لتغذية النبات ـ والماء الذي يسقي التربة والنبات، ثم عودة الماء الفائض إلى النهر. وهذه الطريقة هي التي حفظت على مر الدهور البيئة الغنية حول ضفاف النيل وسمحت بتكامل حضاري على ردح طويل من الزمن. وفي الواقع لم تبتدىء الطبيعة في هذه المناطق بالانتكاس إلا في العصر الحديث بعد إقامة السدود الضخمة. وقد نتج عن ذلك: تراكم الطمي في مساحات معينة وبنسبة أقل عما كانت سابقاً، وبالتالي فقد المناطق الأخرى للعناصر المعدنية من الطمي، وتجمُّع المياه الآسنة في مناطق وبالتالي ظهور الأمراض؛ وزيادة الملوحة في بعض التجمعات المائية، وزيادة نسبة استغلال الأرض في مناطق معينة بسبب ما نتج، وتبعاً لذلك زيادة استنزاف خيرات الأرض المحلية وامتصاصها عن طريق الزراعة والرعي. إذاً ليس من المستغرب أن نرى اجزاءً واسعة من وادي النيل قد أخذ يسيطر عليها الجفاف، فالتصحّر شق طريقه من خلال الممارسات المغلوطة.

يجب أن نركز على مبدأ الزراعة المتكافئة والمتوازنة مع بيئتها. فالعناصر الطبيعية (مناخ، مياه، تربة) إذا كانت منقوصة لا تتحمل العبء العادي لضغط الزراعة عليها. فالأراضي الهامشية للصحراء والتي تتعرض لحالات جفاف دورية تعكس وضعاً حساساً غير مستقر، وإذا عمد الإنسان فيها إلى الزراعة المستديمة فسرعان ما تضمحل تربتها ونبتها وتتدهور إلى غير رجعة. ففي القردود في السودان، أظهرت الدراسات تدهور الغطاء النباتي بسبب الزراعة الموسمية والمتنقلة مما حوّل الأرض إلى كثبان

رملية متحركة. وفي جنوب تونس اكتسحت الرمال ٨٠٠,٠٠٠ هكتار. حتى التقنيات الحديثة في الزراعة، إذا لم تراعِ طبيعة الأرض الرهيفة، قد تؤدي إلى نزع الغطاء الترابي كما حدث في تونس والعراق بسبب سوء استعمال الآلات الزراعية كالمحاريث والقلابات[٢٠].

إن مقارنة أجزاء أخرى من الوطن العربي، وبخاصة الشطر الافريقي، تظهر فروقات واسعة في المحافظة على البيئة، كمصر القديمة التي حافظت على بيئتها مقارنة بدول المغرب العربي ابتداء بليبيا وانتهاء بالمغرب التي عملت على ضرب بيئتها. صحيح أن قرطاجة وصلت إلى أعلى درجات العز والانتاجية ـ خاصة بالنسبة إلى الزراعة ومحاصيلها من حبوب وخضار وفواكه ـ ولكن، وبفعل السيطرة الاستعمارية الرومانية التي تلت ذلك، صار هناك مزيد مطرد لاستغلال خيرات الأرض دون اعتماد سبل تحفظ معطائية هذه الأرض، أضف إلى ذلك انتقال الكثير من السكان إلى الداخل واستغلال الأراضي شبه الجافة. كل هذا ادّى إلى فرط الدورة الحياتية لهذه البيئة فابتدأت تعرية الهضاب وزادت الرياح في هذه العملية مما قاد إلى تصحّر سريع وشديد لا يزال قائماً إلى وقتنا الحالي.

ب ـ الحاضر

بطبيعة الحال ان التضخّم السكاني الحاصل في وطننا العربي رافقه مزيد من النشاطات الزراعية، وزيادة اعداد الماشية والقطعان وتبعاً لذلك زيادة الرعي، وقطع أشجار الغابات والهجرة أو استيطان أماكن غير مؤاتية لاستثمار خيراتها بشكل مثمر... إلخ، كما أوضحنا سابقاً. المهم في هذه الظاهرة أن هناك نسبة معينة لانتاجية الأرض واستهلاك خيراتها الزراعية. إن الانتاج الزراعي لهكتار واحد من الأرض الصالحة يفوق بعشرة اضعاف انتاج عشرة هكتارات من الأرض غير الصالحة. ففي اجزاء عدة من وطننا العربي الآن يُزرع القمح والشعير بكثرة في مناطق لا يصلها أكثر من ١٥٠ ـ ٢٠٠ ملم مطرٍ سنوياً، وعليه فالانتاجية لا تتعدى ٥٠ ـ ٢٠٠ كلغ/ هكتار/ سنة. إن الأرض التي تُترك بعد حصادها هي معرّضة لفعل تعرية المطر والرياح. وقد سُجلت خسارة الغطاء الترابي في جنوب تونس بمعدل ١٠ طن/ هكتار/ شهر، وقُدرت هذه الخسارة بـ ٢٠٠ ـ ٢٥٠ طن/ هكتار/ سنة على هامش الصحراء الكبرى. ونتيجة لهذا فقد تراكم الطمي في أحواض انفيدا في تونس والقصبة في الجزائر[٢١].

---

(٢٠) م. الشخاترة، «التصحر في الوطن العربي: أسبابه ونتائجه،» في: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧)، ص ١٦ ـ ٣٩.

(٢١) M. Meurer, «Ecological Pressure and Site - Compatible Use of the Mediterranean Subtropics: The Example of NW Tunisia,» *Applied Geography and Development*, vol. 29 (1987), pp. 107 - 125.

وبالتحليل نفسه هناك نسبة معينة لانتاجية المواشي واستهلاكها من قبل الإنسان. لقد رافقت الزيادة السكانية زيادة الماشية بنسبة ٥٠ بالمائة بين عامي ١٩٥٠ ـ ١٩٧٣، وعليه، فقد زاد النشاط الرعوي بنسبة أكثر بكثير من نسبة استعادة المراعي لعطائها. ونتج عن ذلك نقص في الغطاء الترابي، استبدال النوعيات الحسنة بأخرى رديئة، والتقهقر البيئي العام، أي التصحّر. وقد تماشى مع ذلك قطع الأشجار وذلك لاستعمالها مباشرة كخشب للوقود أو للطهي أو لتحضير منبَسَط أرضي للزراعة أو الرعي. إن حوالى ٥٠ ـ ٦٠ بالمائة من المناطق الجافة وشبه الجافة المحيطة بالمتوسط تعتمد على هذا المصدر من الطاقة. مما يعني استهلاك ٥٩ مليون طن أو كشف ٥٩ مليون هكتار من الأرض سنوياً!

إن الكثير من المشاريع القائمة حالياً قد نتج عنه مزيد من التصحّر، بخاصة تلك المتعلقة بالنظم المائية كالري وتنمية مصادر المياه ببناء السدود (إن بلدان الشرق الأوسط كلها تواجه كل عام نقصاً في الموارد المائية مما دفع وزير دولة عربية إلى القول إن هذا سيقود إلى أزمة حادّة تشعل الحرب في أحواض المياه الرئيسية في المنطقة وهي النيل ودجلة والفرات ونهر الأردن). وبكلام بسيط فالقائمون بهذه المشاريع هم عادة من الأجانب الذين لهم خبرات واسعة ولكن في بيئات تختلف عن بيئات الوطن العربي. وعليه، فما ينطبق في مناطق أوروبية أو أمريكية أو شرقية، تقنياً وبشرياً، لا ينطبق بالضرورة في مناطقنا. وما تتقبله الشعوب والمجتمعات الغربية لا تتقبله بالضرورة شعوبنا ومجتمعاتنا. هذه حقيقة بارزة إنما لا يعطيها كثير من المسؤولين العرب أهميتها وأحقيتها، لذا يجب التنبّه لها والتركيز عليها.

الفصل السادس
نتائج التصحّر في الوطن العربي

أولاً: النظام الاجتماعي

إن التصحّر هو أولاً من فعل الإنسان ـ كما رأينا تحت عنوان أسباب التصحّر سواء أكانت الممارسات على مستوى الفرد، متنقلاً كان أم مستقراً، أم على مستوى المؤسسات الحكومية في الوطن العربي ـ والنتيجة الملموسة والأهم، ترتد إلى النظم الاجتماعية الموجودة. ففي مصر وحدها هناك ٥٢ مليون نسمة تعيش على ٤ بالمائة فقط من الأرض والباقي صحراء أو متصحّر. إن زحف الكثبان الرملية تهدد تجمعات سكنية هائلة حتى على ضفاف النيل. فالرمال في واحة الخرجا تغطي الطرق الجديدة والحقول والقرى وتضرب خطوط الكهرباء والهاتف. كما أحيطت قرية الجينة تماماً بالرمال، مع أن السكان حاولوا وقفها من الشمال، بلا نتيجة. مما اضطر الحكومة سنة ١٩٧١ إلى بناء قرية جينة جديدة قرب الموقع القديم، إنما هذه أيضاً الآن تتعرض لخطر الزوال. أما في واحة الفرافرة ـ التي تقع في الصحراء الغربية حيث التبخّر يزيد ٢٠٠ ضعف عن قوة الترطيب المطرية ـ ففي هذه الواحة، يذكر القرويون أن آخر مرة هطلت فيها الأمطار كانت سنتي ١٩٤٥ و١٩٧٣. والسيل الذي نتج جرف معه الكثير من البيوت، وراكم الوحول في الطرقات. بينما في المنطقة نفسها، في جبل العوينات، اكتشفت آثار تدل على أنها كانت تتمتع باخضرار وخصب وحياة إنسانية، نباتية، حيوانية من حوالى ٨٠٠٠ سنة. والرسومات التي وجدت في الكهوف تظهر أشكال الأسود، والزراف والنعام والغزلان وذلك من حوالى ٦٠٠٠ ق. م. كما وجدت آثار تدل على استقرار الإنسان في بقعة في جبل نبطا، واستغلاله للأرض بالزراعة

وتربية الحيوان[1] فأين نحن الآن من كل هذا؟

إن التأثيرات الحاصلة في النظام الاجتماعي أو المؤثرات في هذا النظام تنبع منه، وتصب فيه، لذا علينا أن نراعي ماهيّة الأسس الحياتية في بيئة معينة. ففي السودان مثلاً، وعلى بعد حوالى ٥٠٠ كلم غرب الخرطوم، هناك قبائل الخوالة من العرب البدو الذين لا يرون في حالة استقرارهم سوى الضعف والفقر، ولذلك تراهم أبداً يرحلون مع جمالهم بخاصة من الشمال إلى الجنوب أو بالعكس، فصلياً، طلباً للماء. وبينما تعيش قبائل الدنكا في منطقة الصد على النيل الأبيض مستقرة حول المستنقعات يعيش الخوالة في منطقة صحراوية وهم مسرورون جداً بحياتهم، وإذا ما أردنا تحوير نهج عيشهم فإننا بالفعل نكون كمن يسلبهم معنى حياتهم. والواقع أن المحاولات التي قامت بها الحكومة في هذا الصدد كان لها تأثيرات سلبية. وكذلك القول بالنسبة لقبائل الدنكا ومستنقعاتهم التي ارادت الحكومة أن تجر ماءها عبر قناة الجنفلاتي الطويلة (٣٦٠ كلم) إلى الشمال والشرق[2].

من المفيد أن ننّبه هنا إلى أن التحركات البشرية التي تحصل نتيجة ممارسات طائشة، كالحروب، ونعني هنا التهجير لمئات الألوف من السكان، هذه التجمعات إذ تنقل إلى ظروف بيئية صعبة تكون في حالة نفسية يُرثى لها وليس باستطاعتها التأقلم مع البيئة، أو حتى المحافظة عليها. وهذا يدفع إلى المزيد من البلايا البشرية والبيئية. وتنطبق هذه الحالة على الصومال والمشاكل التي تواجهها في حدودها مع الحبشة وكينيا. والصومال دولة فقيرة جداً بمستوى معيشي متدنٍ جداً. إن ٦٠ بالمائة من سكانها قبائل رحّل، و١٥ بالمائة زراعيون، والباقون من سكان المدن. والحاصل حالياً هو تهجير البدو من مكان إلى آخر،ولا ننسى ما لهؤلاء من عزّة نفس تأبى عليهم أن يصبحوا لاجئين. وكذلك فالزراعيون وأهل الحرف في المدن يهاجرون إلى الخارج. فكيف نريد أن يتنبّه هؤلاء لمشكلة التصحّر وهي آفة الآفات في الصومال[3].

أما في تونس إلى جنوب غرب الجبال حيث يعيش العرب الرحل والبربر فتظهر الكثبان الرملية وفيها آثار حياة هي القطرات الأخيرة: بعض الأشجار على الرمق الأخير، عشبة هنا وأخرى هناك، والغطاء الترابي بعمق بضعة أمتار مهدد هو الآخر بالزوال، والمياه على كل حال تميل إلى الملوحة، رجل وخرافه قطعوا عدة كيلومترات

---

(١) Farouk El - Baz, «Egypt's Desert of Promise,» *National Geographic*, vol. 161, no. 2 (February 1982), pp. 191 - 221.

(٢) Robert Caputo, «Sudan: Arab-African Giant,» *National Geographic*, vol. 161, no. 3 (March 1982), pp. 347 - 378.

(٣) Robert Paul Jordan, «Somalia's Hour of Need,» *National Geographic*, vol. 159, no. 6 (June 1981), pp. 748-775.

ليصلوا إلى هذه البقعة، فإلى متى تظل هذه الظروف؟ وكيف يمكننا تغيير نمط حياة سكان هذه المناطق دون انتظار نتائج اجتماعية لهذا التغيير(٤)؟ والعادات نفسها، وربما بشكل أوسع، تنطبق على قبائل الطوارق التي تجوب المناطق الهامشية للصحراء في شمال وغرب افريقيا. فالجفاف يعني التهجير، وكذلك الحدود السياسية للدول تعني الحد من حرية التنقل، فكيف ننتظر من هؤلاء مواجهة هذه المصاعب الطبيعية ـ الاجتماعية في آن(٥). يفاقم في كل الأمثلة التي ذكرناها ظاهرة الهجرة من الريف إلى المدن بخاصة من الحديثي العمر وما يتأتى عن ذلك من تغيير في الحياة الاجتماعية والاقتصادية للريف وللمدينة في وقت واحد. فمن ناحية تتقهقر الحياة الريفية، ومن ناحية أخرى تكتظ المدن وتشح الكفاية النسبية.

ثانياً: البيئة

إن انفراط الدورة الحياتية بما هي تفاعل مستمر بين مُعطيات الطبيعة واستغلال الانسان لهذه المعطيات كثروات الأرض الحيوانية والنباتية والترابية والمائية، يقود بالضرورة إلى ضرب البيئة. فاستخدام الانسان للأرض هو استهلاك للموارد البيئية. لذا فإنّ نوعية الاستخدام هذه وكثافتها ـ وهي متغيرة طبقاً للاحتياجات الاجتماعية المعينة ـ تؤدي إما إلى ضرب البيئة وإما الحفاظ على توازنها. بكلام بسيط إن مظاهر تقهقر البيئة هي حيث نرى تدهور الحياة النباتية والحيوانية الطبيعية، وتدهور التربة في مناطق الزراعة والمراعي وحتى الغابات، وخسارة الأراضي الزراعية أو التي يمكن أن تستصلح، ونقص في كمية المصادر المائية ونوعيتها، بخاصة زيادة ملوحة الماء. وهي مظاهر نجدها في أماكن عديدة من وطننا العربي.

لقد انحسرت مساحة المراعي الطبيعية في السودان بشكل بارز في السنوات العشر الأخيرة كما أن الثروة الحرجية قد نقصت إلى مستوى متدن. وفي الصومال ازيل ٤٠٠٠٠٠ هكتار من غابات المنطقة الوسطى، ولم يبق في تونس من غابات الصنوبر سوى النصف، كما تجردت السفوح الجنوبية للأطلس الكبير في المغرب. أما في الجزائر فقد خسرت الغابات ما لا يقل عن أربعة ملايين هكتار خلال حرب الاستقلال. وبالنسبة لتملح الأرض فإن ٥٠ بالمائة من أراضي الفرات في سوريا و٧٠ بالمائة من

---

(٤) Mike Edwards, «Tunisia: Sea, Sand, Success,» *National Geographic,* vol. 157, no. 2 (February 1980), pp. 184-217.

(٥) Victory Englebert, «Drought Threatens the Tuareg World,» *National Geographic,* vol. 145, no. 4 (April 1974), pp. 544 - 571.

أراضي السهل الرسوبي في العراق قد تأثرت بذلك، والصورة في مصر ودول الجزيرة العربية ليست أفضل حالاً[٦].

لقد ظهر تدهور بارز في غابات المناطق شبه الجافة في عدة أماكن من سوريا، وأصبحت أشجار الصنوبر والسنديان والبطم والعلف والاكاسيا بحالة وهن شديد وفي طريق الزوال. وكذلك الحال بالنسبة لغابات البطم في الجزء الشمالي من شبه الجزيرة العربية. فقد حلت في هذه المناطق مجتمعات نباتية منخفضة القيمة وضعيفة الحماية للتربة. وفي البادية الشامية، وبفعل الرعي الجائر، انخفضت نباتات العلف الجيد مثل الرويسة والعزم وغيرها وازدادت تلك ذات العلف الرديء وحتى السامة منها[٧]. وقد لوحظ أن في المراحل المتقدمة من التدهور يزول الغطاء النباتي كما هو حاصل في مناطق البادية في سوريا والأردن والعراق ودولة الامارات العربية المتحدة، فتتحول هذه المراعي إلى شبه صحراء مغطاة بطبقة من الحصى والرمل.

ويظهر الشكل رقم (١٣) توزيع بعض الأراضي المزروعة في العالم وتأثرها بالتصحر، كما يظهر توزيع سكان المناطق العربية الداخلية المتأثرة بالتصحر.

ومن المظاهر البيئية الطبيعية انتشار الغابات في بعض المناطق. وحيث نلاحظ أن كثيراً من هذه المناطق في وطننا العربي قد انحسرت عنها الغابات وأصبحت أراضي جرداء، ندرك ماهية ضخامة الآثار السلبية على البيئة. إن معظم أقطار الوطن العربي تواجه استنزافاً خطيراً بالنسبة لحطب الوقود والبناء أيضاً: ففي الأردن مثلاً يُقتلع حوالى ١٨٢ مليون شجرة سنوياً من أجل الوقود، وفي تونس يبلغ استهلاك الحطب نحو مليوني متر مكعب سنوياً، وفي السودان يحتاج الفرد لأكثر من نصف فدان من الأشجار سنوياً. وبينما كانت أشجار السنط تتواجد بكثرة حول الخرطوم من عشرات السنين، يضطر الانسان الآن للسير مئات الكيلومترات ليجد اثراً لشجر السنط[٨]. إن انحسار الغابات، وما ينتج عنه مباشرة من تصحّر سريع وشديد، يعود سببه إلى اقتلاع هذه الأشجار لاستعمالها كوقود وفي البناء، أو الحرائق التي تلتهم هذه الغابات إما لأسباب طبيعية كارتفاع الحرارة، أو لأسباب بشرية فالصحراء تنتهك ما لا يقل عن ٣ أميال في العام باتجاه الجنوب في موريتانيا. إن تجريد الأرض من أشجارها يقود إلى

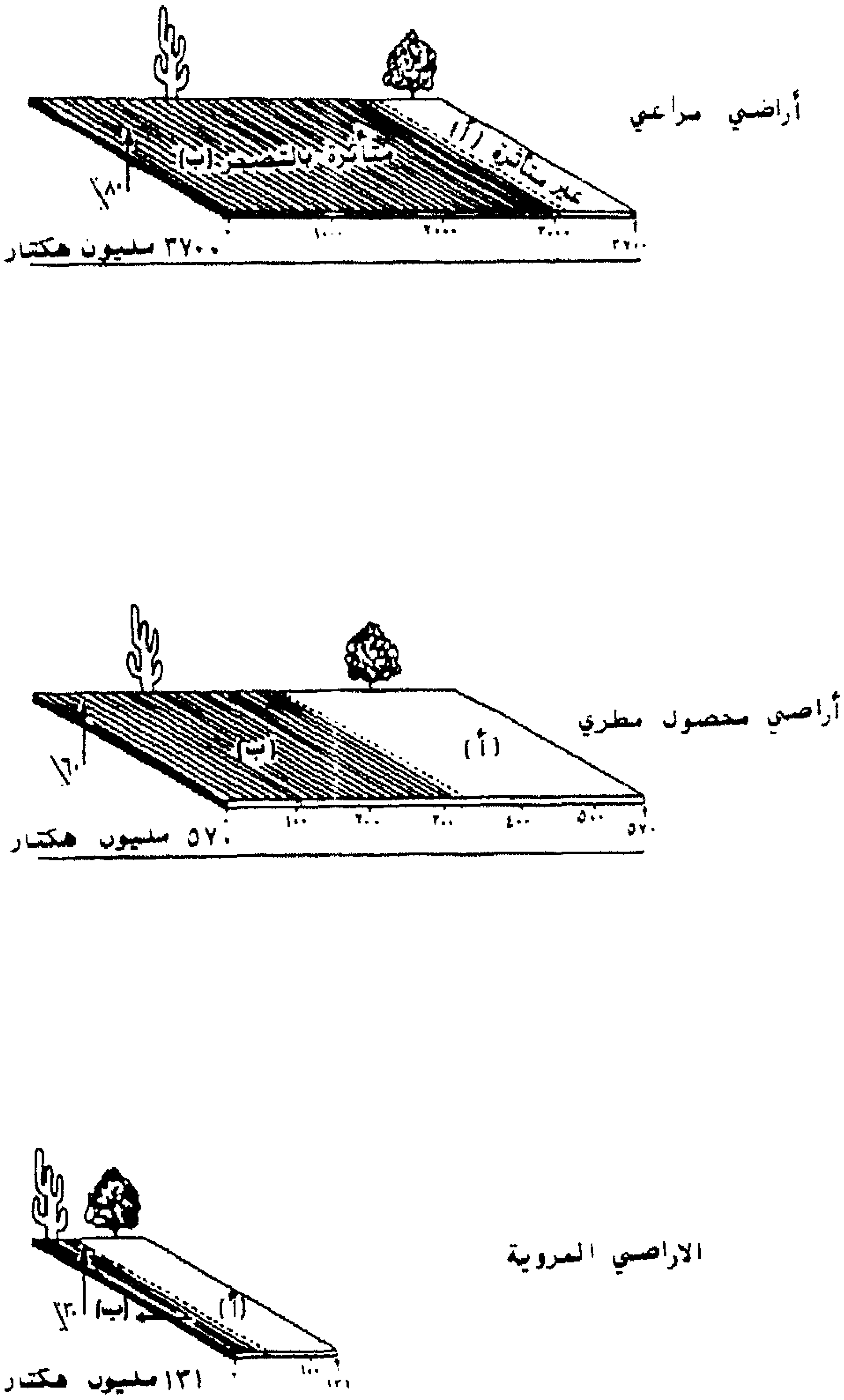
---

(٦) م. الشخاترة، «التصحر في الوطن العربي: أسبابه ونتائجه،» في: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧).

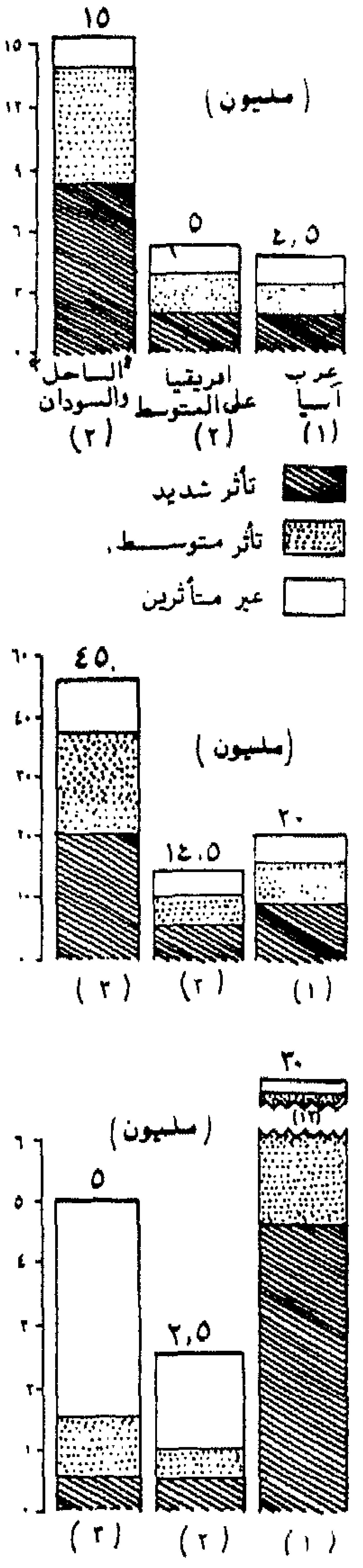
(٧) إ. نحال، «التصحّر: أخطاره في العالم العربي وطرق التصدي له،» العلم والتكنولوجيا، السنة ١، العدد ١ (١٩٨٢)، ص ٦٦ - ٧١.

(٨) المصدر نفسه.

شكل رقم (١٣)



بعض انواع الاراضي المزروعة في العالم المتأثرة بالتصحر



توزيع تأثير التصحر على سكان المناطق العربية

ضرب البيئة من عدة زوايا وذلك بالتأثير على نظام الغطاء النباتي والترابي والمائي، وبالنتيجة كميات ونوعيات الحيوان المتواجدة في هذه الأرض.

إن الافراط الرعوي، أي أن يتحمل المرعى أكثر من طاقته، هو أيضاً ظاهرة بارزة في وطننا العربي تصاحبها اضرار بالغة في الموارد البيئية تقود إلى التصحّر. وفي وسط الصومال وشماله أتلف معظم النباتات، ولا تزال عمليات التدمير والتلف مستمرة نتيجة للافراط في رعي الماعز والماشية. فإذا استمر هذا الضغط على ما هو عليه، فمن المقدّر أن تشهد الصومال في عام ٢٠٠٠ تصحّراً كاملاً باستثناء أودية الأنهار. إن هذا الضغط ينعكس أيضاً على تبدّل النبات، كما ذكرنا سابقاً، فتحلّ أنواع غير مستحبَّة محل الأنواع الجيدة، ويأتي هذا نتيجة الرعي الانتقائي أي انتقاء نبات معين. وقد حدث ذلك في اقليم البطانة في شرق السودان إذ انتشرت حشائش النال والعدار غير المستحبَّة محل حشائش السيحا المستحبَّة، وفي دارفور اختفى نبات الحسكنيت لتحل مكانه نباتات رديئة.

مثال آخر هو حراثة أرض المراعي وزراعتها بشكل ضاغط في المناطق الهامشية للصحراء في تونس نحو الوسط والجنوب. فقد تعرضت الطبقة العلوية من التربة، وهي ضحلة بصفة عامة، لعملية تذرية كبيرة فتمت تعريتها على مدى سنوات وبدأت تظهر الطبقة التحتية الصخرية. وشهدت العقود الأخيرة من هذا القرن أخطر مراحل التصحّر لأنها ارتبطت بالزيادة السريعة للسكان، فزاد ضغطهم على الأرض، وتضاءل حجم المزارع، مما اضطر الفلاحين إلى استغلال أراضٍ جديدة بقطع المزيد من الغطاء النباتي فأدى هذا إلى المزيد من التعرية والتدمير للبيئة(٩).

إن العلاقة الدورية التفاعلية القائمة في الحفاظ على البيئة وذلك عبر الحفاظ على توازن عناصرها من غطاء ترابي ونباتي ومائي وبالتالي العنصر الحيواني، أصبحت واضحة لنا الآن. وبالفعل فقد لوحظ خط انتشار السطوح الجرداء المعرّاة من الغطاء النباتي أو التربة الشديدة الجفاف الضحلة في قطاعات كبيرة من هوامش الصحارى في شمال افريقيا والجزيرة العربية وايران، مما زاد في كميات انعكاس الاشعاع الشمسي (الالبيدو). وهذا سلبي جداً إذا اعتبرنا أن أمطار هذه المناطق تأتي من المياه التي يعاد تبخيرها بمعدل ٦٠ بالمائة.

من ناحية اخرى يجب أن ننتبه إلى نتائج سوء استعمال المياه، إذا توفرت. وهذا يتعلق بطرق الري بشكل خاص، فكثرة مياه الري كثيراً ما تؤدي إلى تملّح التربة

(٩) ز. غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الإسلامي، نشره قسم الجغرافيا؛ ٢١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٠).

وزيادة قلويتها وبالتالي يتدهور انتاجها، وربما تصل إلى درجة العقم التام. وتشير المعلومات إلى أن في مصر إسرافاً هائلاً في استخدام مياه الري، مما يقلل من عائد الانتاج حيث تعاني حوالى ٣٠ بالمائة من الأراضي الزراعية من التملّح والقلوية. فبينما يستهلك الهكتار المروي في معظم دول العالم ٥٠ ألف متر مكعّب من المياه، يرتفع هذا الرقم في مصر إلى ١٢٥ ألف متر مكعب، أي بفقدان حوالى ٧٥ ألف متر مكعب هدراً للهكتار الواحد. وفي العراق تصل نسبة الأراضي التي تعاني من الملوحة حوالى ٥٠ بالمائة من المساحة المرويّة، والنسبة نفسها نجدها في مناطق وادي الفرات في سوريا(١٠).

لا يمكن إعطاء صورة نهائية ودقيقة عن مدى التوسع الصحراوي كل عام في الوطن العربي، إلا أنه يمكن التقدير أنه لا تقل عن ٧٠٠ كلم مربع في العراق وسوريا ولبنان والأردن، وحوالى ٥٠٠ كلم مربع في الجزيرة العربية مقارنة بحوالى ١٠٠٠ كلم مربع في شمال افريقيا، والصورة لا تختلف عن ذلك في مناطق «الساحل» بما فيها السودان والصومال.

(بعض) المظاهر العربية الحديثة في ضرب البيئة

أ ـ حرق/ أو قطع/ الغابات

ـ أصبحت الخرطوم تقع في بقعة جرداء لا يقل قطرها عن ٥٠٠ كلم.

ـ يجري اقتطاع ٢٥ ألف هكتار من الأراضي الزراعية في مصر كل عام لاقامة مجمّعات سكنية، وقد فقدت مصر في العشرين سنة الأخيرة مساحة تزيد عن ٦٠٠ ألف هكتار من هذه الأراضي.

ـ لقد خسر لبنان من غاباته القديمة في تاريخه الحديث ما يزيد عن ٨٠ بالمائة منها ولا نزال نشهد عمليات القطع غير القانوني مستمرة بقدر يزيد عن ١٠٠٠٠٠ شجرة في العام.

ـ التهمت عدة حرائق اندلعت في غابات لبنان وسوريا والأردن والعراق في صيف ١٩٨٩ ما يعادل ١٢٠ هكتاراً.

ـ قضت الحرائق التي اشعلت في غابات الكرمل في فلسطين المحتلة على ٨٠٠ هكتار في أيلول/ سبتمبر ١٩٨٩، من المقدر أن تحتاج اعادتها ٣٠ عاماً.

---

(١٠) المصدر نفسه.

ب ـ جفاف

ـ جفّت الأرض بسبب النقص البارز في هطول الأمطار وتشقّقت في وادي نهر الوزّاني في جنوب لبنان في شهر شباط /فبراير ١٩٨٩ (موسم الشتاء)، هذا إضافة إلى انخفاض المخزون الجوفي للمياه في شمال سهل البقاع وتدني منسوب بحيرة القرعون في جنوبه، والجفاف الذي اجتاح قرى الاصطياف في الضنيّة في شمال لبنان في أيلول/ سبتمبر ١٩٨٧. ويجدر الإشارة إلى عمليات قرصنة المياه التي يقوم بها العدو الصهيوني على مدار السنين. وقد أخذت كميات المياه على طول الساحل اللبناني بالنقص، وخاصة في المدن الكبرى الساحلية وزادت ملوحتها.

ـ إن الجفاف وسوء استعمال مياه البحر الميّت، خاصة من قبل المستعمر الصهيوني، قد أثرا على هذا المعلم الطبيعي، فبينما كانت مساحته ١٠٠٠ كلم مربع في أوائل الخمسينات (قبل استفحال تأثير الصهيونية) أصبح الآن لا يزيد عن ٧٥٠ كلم مربّع.

ـ إن الجفاف الذي حلّ في مغرب الوطن العربي ومشرقه في صيف ١٩٨٩ ستؤدي تأثيراته إلى استيراد كميات ضخمة من الحبوب، خاصة القمح لموسمي ١٩٨٩ و١٩٩٠ فالانتاج في سوريا بلغ ربع المعتاد وكذلك في العراق الذي أنتج ٨٠٠ ألف طن سنة ١٩٨٩ مقارنة بـ ١,٢ مليون طن عام ١٩٨٨. ولم تكن الصورة بأحسن من ذلك في الجزائر والمغرب.

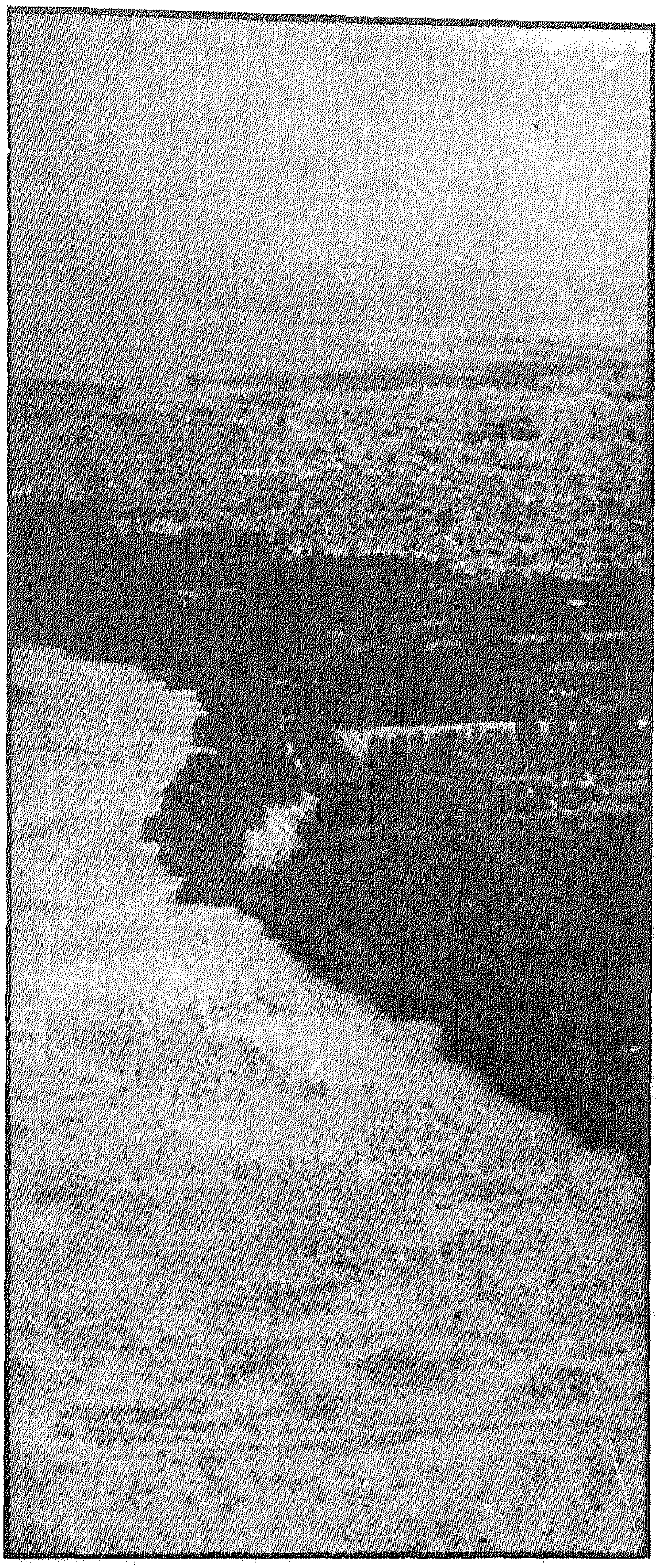
ـ لقد وصل منسوب كميات المياه في بحيرة ناصر في ١٩٨٦ ـ ١٩٨٧ إلى مستوى متدن قد قارب الحد الخطر وهو ١٤٧ متراً، ولم يتعدّل إلاّ إلى ١٦٥ متراً في تشرين الأول/ أكتوبر ١٩٨٩.

ـ إن موجات الجراد المخيفة التي حلّت في غرب افريقيا أثرت بشكل بارز على موريتانيا والمغرب فضربت الكثير من محصول ١٩٨٩، ولم تنج السودان والصومال من هجمة الجراد في آب/ أغسطس من العام نفسه والذي أخذ يهدد الجزيرة العربية.

ج ـ سيول جارفة

(دون الدخول في تفاصيل الخراب الذي حلّ بالمحاصيل والماشية التي نفقت والقرى التي دُمّرت والبشر الذين قضوا ومئات الآلاف الذين شردوا) فقد اكتسحت السيول لبنان والسودان في كانون الثاني/ يناير ١٩٨٩، ولحقتها كارثة اليمن الجنوبي في آذار/ مارس ونيسان/ ابريل من العام نفسه ولم تكن نكبة جيبوتي في الشهر التالي بأخف منها، (وكانت السيول قد ضربت عدة مناطق في لبنان من العام السابق).

نقطة ارتواء بئر صحراوية زالت كل معالم الحياة من حولها سوى هذه الشجرة بعد أن كانت واحة خضراء، السودان



الحد الفاصل بين الحياة والموت، البُرَيدة منطقة القصيم، السعودية

الفصل السّابع
مُكافحة التصحّر في الوطن العربيّ

أولاً: المسح البيئي

لقد سلّمنا سابقاً أن التصحّر هو عملية ينتج عنها ضرب البيئة؛ وعليه، فإنّ مكافحته تهدف إلى الحفاظ على التوازن البيئي - السكاني وذلك عن طريق دراسة الظروف الطبيعية الحياتية الاجتماعية بكل أبعادها. إذ تقود هذه الدراسات إلى وضع خطة لمنع اندفاع التصحّر ووقفه، واستصلاح الأراضي المتصحّرة، واستعادة انتاجية الأرض وزيادتها، والمحافظة عليها لرفع مستوى معيشة سكانها. إن من الأهمية بمكان أن ندرك أن الحلول النهائية تكمن في النظرة الايجابية لضبط العوامل الاجتماعية التي من الضروري اتباعها.

إن المسح البيئي يتطلب تقويم مستوى القدرة البيئية على تحمّل نتائج أسباب التصحّر، كما ذكرناها، وهي: الطبيعية، أي المناخ، والبشرية: أي استغلال الانسان للأرض وثرواتها. بالنسبة للمناخ فقد ابتدأت أقطار الوطن العربي بتطوير محطاتها المناخية والتي ترصد على مدار السنة التقلبات والتغيرات الجوية من هطول أمطار، كمياتها وأوقاتها، والحرارة القصوى والدنيا عبر الفصول، والضغط، والتيارات الرياحية ومناحيها وتحركاتها، وكذلك النظام المائي المطري: كيف يتوزع على سطح البقعة الأرضية. وفي كثير من الحالات طُورت هذه المحطات المناخية باستخدام الأجهزة الآلية، وهذا بدوره تغلّب على مشكلة قلة عدد الفنيين الوطنيين. وبما أن الحاجة ملحّة إلى المسح الشامل والسريع، ولما كانت عملية المسح الميداني صعبة التنفيذ من حيث الكوادر والوقت، فقد ابتدأ الكثير من الأقطار العربية يعتمد على خدمات الأقمار الصناعية التي تلفّ الأرض بشكل دائم. وأصبحت شبكة محطاتها

المناخية متصلة ببعضها البعض، وإن كان لا يزال ينقصها الكثير من التنسيق وتبادل المعلومات بشكل منتظم بينها. وهذه الظاهرة نراها في شبكات أقطار الجزيرة العربية الخليجية، سوريا، والعراق والأردن ولبنان، وفي مصر أقيم مركز دائم للاستشعار عن بعد.

وقد استعملت هذه الطريقة أيضاً في مصر لرصد تحركات الكثبان الرملية ومسح مصادر المياه الجوفية، وكان لها الفضل الأكبر باكتشاف الخزان الجوفي الضخم في الصحراء الليبية، مما دفع المسؤولين في القطرين إلى التخطيط لإنشاء الحزام الأخضر. طبعاً هذه الدراسات الجوية يمكن أن تستعمل كذلك لمسح حالة الغطاء النباتي، والتربة، وحركة الغبار، وزحف الكثبان الرملية وتوزيع الحيوانات البرية وهجرتها وكثافتها، والتغيرات التي تحدث في أراضي الزراعة والري[1].

إن أول ما يجب التنّبه له في عملية المسح البيئي هذه هو اعتمادها على تغطية شاملة للأطراف المترامية في وطننا العربي، وبخاصة في مناطق هوامش الصحارى حيث الأرض تواجه خطراً داهماً. إنما السكان الموجودون في هذه المناطق هم قرويون أو رعاة أو رحّل من الذين يطوفون بين الواحات. لذا فإنّ مستواهم الاجتماعي ـ الاقتصادي على درجة أقرب ما تكون إلى الجهل بأمور التقنيات الحديثة، والضوابط للحفاظ على البيئة. إذاً هناك ضرورة قصوى لمحاولة تعليمهم وتثقيفهم وزرع روح التعلّق بالأرض فيهم للبقاء فيها واستثمارها عوضاً عن الهجرة عنها، وربما تركها نهائياً والنزوح إلى المدينة. وبالفعل هناك طاقات هائلة تبذل بخاصة في السعودية والامارات العربية المتحدة في هذا السبيل[2].

ثانياً: تقنية المكافحة

١ ـ الزراعة وتوابعها

أ ـ أساليب الزراعة والتوسع الزراعي

إن عدم توافر كل معطيات وسائل النقل والمواصلات، وقلة الموارد المالية في

---

(١) ز. غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٢١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٠).

(٢) أ. الشامخ، توطين البدو في المملكة العربية السعودية: الهجر، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٣ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩)؛ ب. انوين، الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٢ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣)، وج. ستيفنس، زراعة الواحة في وسط وشرق شبه الجزيرة العربية، نشرة قسم الجغرافيا؛ ١ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩).

بعض الأقطار، بالإضافة إلى قلة القدرات الفنية اللازمة لانجاز الدراسات التقويمية وتنفيذها، إن كل هذا ينعكس على أساليب المكافحة. وهناك محاولات قامت وتقوم بها الحكومات العربية؛ فقد قامت وزارة الزراعة التونسية بإجراء ابحاث دامت أكثر من ١٤ عاماً في منطقة قراع في فليجا بيّنت أن بعض المحاصيل كالقمح والقطن وأشجار النخيل وبعض الأعلاف تعطي عائداً جيداً إذا ما زُرعت في مناطق تم رفع الرمال عنها وتمّت وقايتها عن طريق الحواجز والأحزمة النباتية. وأصدرت سوريا والأردن التشريعات التي تمنع حرث الأرض في المناطق التي تقل فيها الأمطار عن ٣٠٠ ملم سنوياً. كما تم إدخال زراعة محاصيل العلف البقولية في مجال الزراعة المطرية بدلاً من تبوير الأرض. وفي ليبيا تمت زراعة بعض البقوليات في الدورة الزراعية في منطقة الجبل الأخضر وحققت نتائج باهرة إذ ارتفع نتيجة لذلك انتاج القمح من ٠,٤ إلى ٠,٦ طن للهكتار(٣).

وقد حدث تغير سريع في نمط زراعة الواحة في الجزيرة العربية وذلك لاستخدام أفضل للتقنيات الحديثة: من مياه الري، وادخال محاصيل جديدة، وتحسين النوعيات، وكل ذلك لتوافر الموارد المالية وتأمين شبكة طرق نقل حديثة. فحتى أواخر الخمسينات كانت كل المياه المستخدمة في واحة العين تعتمد على الافلاج، وبحلول أوائل السبعينات بدىء باستعمال المضخات، فزادت المشاريع الزراعية. وفي الاقليم الشرقي في السعودية يوجد أكثر من ٧٠ بالمائة من المزارع، والكبرى منها تقع في منطقة القصيم حيث يزيد ٢٠ بالمائة منها عن مساحة ١٠ هكتارات اذ تُزرع الخضروات والحبوب، والمنحى الآن يسير باتجاه انشاء مزارع تتراوح مساحاتها بين ١٠٠ ـ ١٢٠٠ هكتار، كما في منطقة الهفوف، واحتي موسامية قرب الرياض وحرض إلى الجنوب الشرقي منها. وتزيد واردات المملكة العربية السعودية حالياً عن ٤٠٠,٠٠٠ طن من الحبوب، وقد وصلت إلى الاكتفاء الذاتي لبعض منها. ولما كانت تربة المناطق الجافة تتسم بفقرها الشديد في المركبات الغذائية فقد وضعت البرامج لتغذيتها بالأسمدة العضوية والكيماوية، وإجراء الأبحاث على أمراض النبات وآفاته(٤).

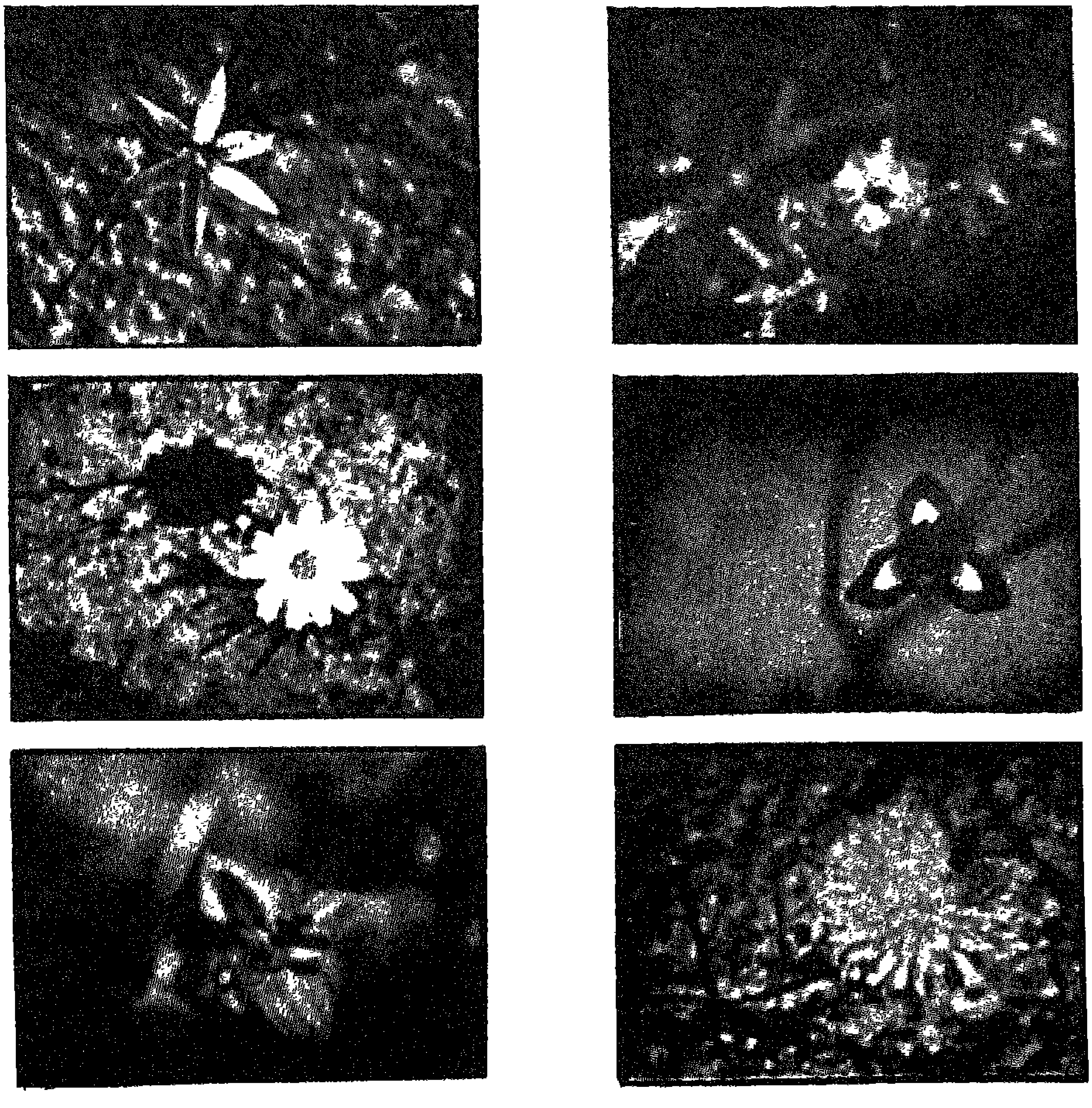
وفي الامارات العربية المتحدة خطت الزراعة خطوات واسعة خلال العقد الماضي، مع أن زراعة النخيل لا تزال تغلب على زراعة الخضروات إذ تبلغ مساحة الأراضي المزروعة بالنخيل حوالى ٨٠,٠٠٠ دونم، بينما مساحة الخضروات تقارب

---

(٣) غنيمي، المصدر نفسه.

(٤) ستيفنس، المصدر نفسه. وانظر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم: وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧)، وحماية الواحات والمنشآت من زحف الرمال (تونس: المنظمة، ١٩٨٧).

٣٢,٠٠٠ دونم. إلا أن الزراعة لا تزال تلعب دوراً ضئيلاً نسبياً في الاقتصاد القومي. ان أكثر ما يدفع عجلة الزراعة هو المساعدات الحكومية التي تصل إلى ٥٠ بالمائة من قيمة التكاليف، وتسمح للمزارعين بالحصول على أرباح كبيرة. ولا يزال النمط الرئيسي للري هو طريق ري الأحواض، على الرغم من انتشار الري بالرش بالنسبة للخضروات. كما أن استخدام الري بالتنقيط والبيوت الزجاجية في ازدياد مستمر بين المزارع الخاصة. إلا أننا يجب أن نتذكر أنه لا تزال مشاكل جمّة تواجه تحسين القطاع الزراعي في هذه المناطق، وهي ما يتعلق بإقامة مشاريع تلائم البيئة أكثر من غيرها كما تلائم المنتوج والمدخول كالفواكه والقمح. وكذلك تكوين معرفة كافية عن بنية الزراعة في المزارع الفردية، وعوامل اخرى مثل كمية الاستهلاك المحلي، نظم الري



حتى المناطق الهامشية المتصحّرة يمكن أن تُعطي ازهاراً جميلة، السعودية

الخاصة، التقنيات المستعملة، والمردود المادي من الانتاج الزراعي والنوعيات والارباح، عدا عن حالة المشتغلين بالزراعة وكل القوانين أو النظم الاجتماعية ـ السياسية التي تؤثر في حياتهم(٥).

ب ـ الرعي الجائر

الرعي الجائر هو من المظاهر المنتشرة في الوطن العربي، ومردّه نقصان أراضي المراعي بسبب التوسّع في زراعة المحاصيل وازدياد عدد الحيوانات، وممارسات استعمال الماء وغيرها مما يؤدي إلى ضعف البيئة وتصحّرها، وفي هذا المجال قامت في سوريا مراكز تحسين المراعي فاتخذت الاجراءات الكفيلة بتربية الاعداد المناسبة من الحيوانات التي تتفق وطاقة المرعى مما أدى إلى تحقيق زيادة كبيرة في نمو النباتات المستساغة، وبدأت الحشائش تنتشر حيث كانت تنقرض. وفي الأردن دلّت الدراسات أن بعض أنواع الأعشاب المفيدة التي انقرضت يمكن اعادة انتشارها على نطاق واسع وفي زمن قصير بممارسة التدابير والحماية اللازمة فارتفعت الطاقة الرعوية من حوالى ١٠ هكتارات للوحدة الحيوانية إلى ما يقارب ٥ هكتارات. وفي تونس وُجد أن اتباع الرعي الدوري طبقاً لدورة رباعية أدّى خلال عامين إلى زيادة ملحوظة في الغطاء النباتي فزادت الطاقة الرعوية في المناطق التي يبلغ معدل الأمطار فيها حوالى ١٥٠ ملم من حوالى ٣٠ هكتاراً للوحدة الحيوانية إلى ١٠ هكتارات فقط، وزادت انتاج الحملان بنسبة ٧٤ بالمائة حين اقترنت بالتغذية التكميلية. أما في ليبيا فقد طُبّق برنامج مكثف لحماية المراعي حيث اقيمت حواجز حول ٦١٠,٠٠٠ هكتار تقريباً كما نُظم الرعي فيها على أساس دوري. ففي سهل بنغازي اتخذت التدابير لمنع الرعي في بعض المناطق خلال فترة النمو مع السماح بالرعي في فترة الجفاف. وأدّى هذا إلى زيادة الغطاء النباتي والأعشاب، كما ارتفعت الطاقة الرعوية من ٣٥ هكتاراً للوحدة الحيوانية إلى ١٥ هكتاراً فقط(٦).

إن تقويم طاقة أو قدرة تحمّل المرعى هي من الخطوات الأولى الواجب اتباعها وذلك بتحديد الاعداد المناسبة من الحيوانات وأنواعها بما يتيح استخداماً عاقلاً للمرعى واستعادة البيئة عطاءها الانتاجي المتجدد. وقد أخذت بعض الأقطار العربية بتوصيات مؤتمر الأمم المتحدة المتعلقة بعدد الوحدات الحيوانية للمناطق المتصحّرة

---

(٥) انوين، الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة.

(٦) إ. نحال، «التصحر: اخطاره في العالم العربي وطرق التصدي له،» مجلة العلم والتكنولوجيا، السنة ١، العدد ١ (١٩٨٢)، ص ٦٦ ـ ٧١.

والتي حُددت بوحدة حيوانية في الهكتار للمناطق شبه الجافة، ووحدة حيوانية في خمسة هكتارات للمناطق الجافة(٧).

إن عملية تنظيم توطين البدو أو تقويم آثار تحركاتهم من مكان إلى آخر واستثمارهم لخيرات الأرض الرعوية، لها أكبر النتائج في الحفاظ على مناطق الرعي المنثورة هنا وهناك في المناطق المتصحّرة. وقد أخذ القيّمون في المملكة السعودية وفي الأردن وسوريا والعراق بعض الخطوات في هذا السبيل، فكان أول ما قاموا به حملة ترشيد وتوعية خاصة بضبط اعداد الحيوانات والتعويض عن النقص بزيادة انتاجية الحيوانات عن طريق تحسين نوعياتها بالغذاء الصحيح والعناية الطبيةالمناسبة، وكذلك تحسين نوعية المراعي وتكثيفها، وإقامة المشاريع التجريبية(٨). ومن الاهمية بمكان أن نشدد على أن ظاهرة البدو أو الرعاة المتنقلين ليست سلبية بحد ذاتها إذا ما ضُبطت بل تعتبر عندها وسيلة للاستثمار الدوري ـ فتكيُّف الجماعات المتنقلة، باستثمار العطاء القليل في البقع المنتشرة، بشكلٍ غير مكثف ومن ثم انتقالها إلى بقعة اخرى يعطي فرصة زمنية للبقعة المستغلّة سابقاً بأن تعود لانتاجيتها قبل أن يؤمها الرعاة ثانية مع ماشيتهم. على العكس من ذلك فإن استغلال الرعاة شبه المستقرين يُعدُّ من الاسباب الرئيسية لانتشار التصحّر، بخاصة ضرب المراعي، ان الظروف الطبيعية وبخاصة المناخية من حيث عدم استمرارية الأمطار، تفرض استخدام المراعي بشكل دوري(٩).

وقد قامت في الامارات العربية المتحدة عدة دراسات ومشاريع في شأن تحسين مستوى المراعي ومردودها لتشجيع هذا القطاع المهم. وكان من نتيجة هذه الدراسات الحقلية السير في أخذ خطوات تنظيمية وتشجيعية كتكوين مخزون علف لأوقات الجفاف، وتدعيم شبكة النقل، وتقديم الارشاد الزراعي، وتأمين التسويق، وزيادة الميزانية الزراعية، والاستخدام الأمثل لبقايا المحاصيل ونظام الري، وتحسين نوعيات الحيوان والنبات(١٠).

وفي بادية الشام قامت الحكومة في كل من العراق وسوريا بضبط عملية الرعي عن طريق تلافي الزراعة المطرية في المناطق القليلة الأمطار المخصصة للرعي، واستعمال المحاصيل الملائمة لمقاومة الجفاف إضافة إلى اتباع وسائل ري وصرف

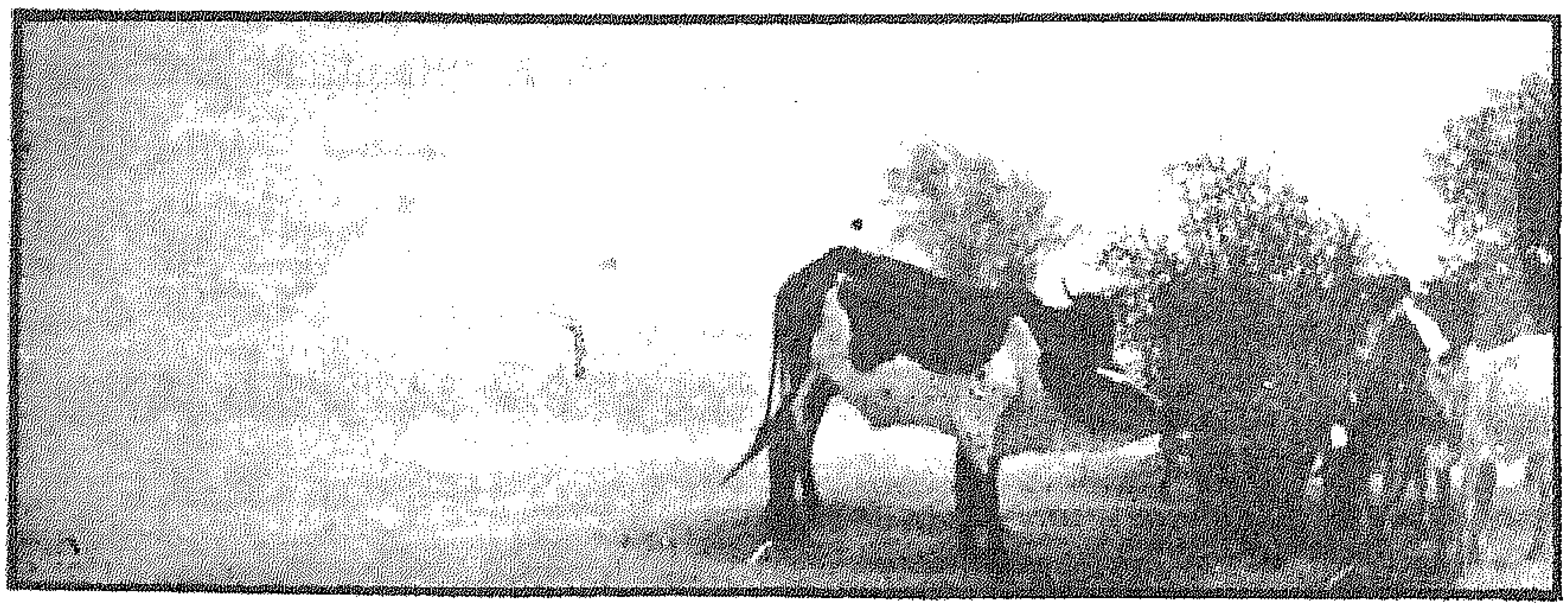
---

(٧) غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي.

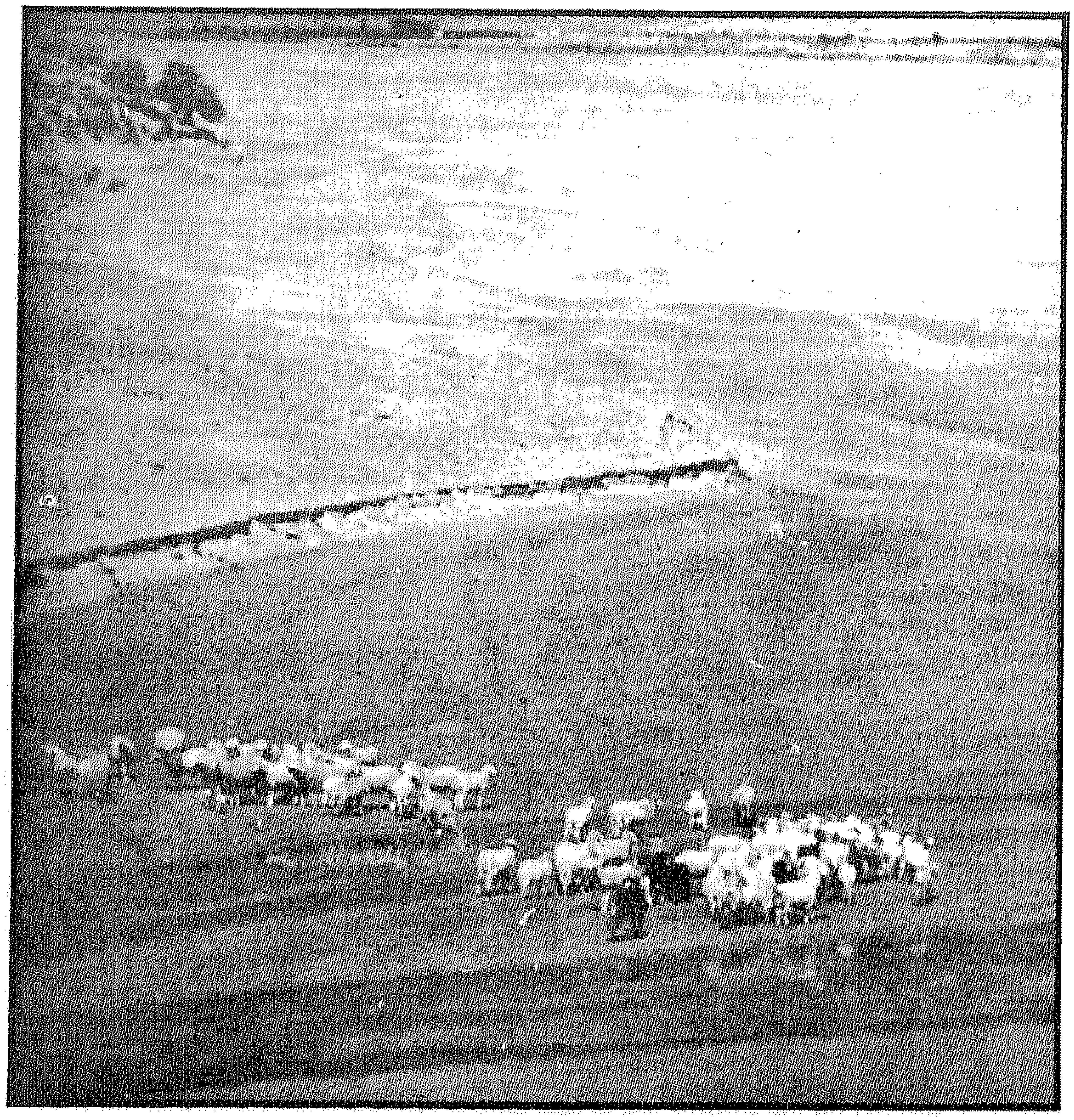
(٨) الشامخ، توطين البدو في المملكة العربية السعودية: الهجر، وستيفنس، زراعة الواحة في وسط وشرق شبه الجزيرة العربية.

(٩) الشامخ، المصدر نفسه.

(١٠) انوين، الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة.



الماشية إذا لم تُضبطْ تأتي على ما تبّقى من آثار حياة في المناطق المتصحرة، السودان



حول نقطة ارتواء في الجزائر

تمنع تملّح المياه والأتربة الذي يقتل حشائش العلف، وحماية هذه المنتجات الطبيعية[11].

ج ـ التعرية

لقد دلّت دراسات تعرية التربة في لبنان على العلاقة القائمة بين هطول الأمطار، وجرف التربة، ورطوبتها، وبين الانتاج الزراعي. وأظهرت أن العناصر الضابطة هي الأمطار بكمياتها ومؤشر قدرة تعريتها، نسبة الانحدار وارتفاع الغطاء النباتي ونوعه. وكذلك بيّنت أن الحراثة، وهي طريقة متبعة بكثرة في المناطق شبه الجافة، تساهم في التعرية ولا تحافظ على رطوبة التربة. ومن الأمور الأخرى التي لها دور بارز في التعرية أو المحافظة على التربة والغطاء الزراعي أو النباتي هي توزيع احجام حبيبات الغطاء الترابي، وعناصر التغذية واستعمال مزيج من الأعشاب والأوراق والأغصان كغطاءٍ واقٍ[12].

بالنسبة لتوزيع أحجام حبيبات الغطاء الترابي نذكر أن حبات الحصى الكبيرة الحجم (حوالى ٢,٥ سم) تخفف من جرف التربة، مع مراعاة منحى هذا التوزيع طبيعياً. أما بالنسبة لعناصر تغذية النبات فإن جرف التربة يؤدي، بفعل الماء، إلى غسلها من عناصر التغذية خاصة المواد العضوية والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، وخاصة في المنحدرات التي تفوق ١٦ بالمائة، بالاضافة إلى تعرية التربة ذاتها. مما ينتج عنه ضعف التربة، وتغير نوعية الماء، والحاجة إلى المزيد من الأسمدة. وقد اعتُمدت طريقة استعمال الأسمدة الأرضية فقط بعد جمع المحصول. والأسمدة النباتية بعد هطول الأمطار وقت نمو النبات. أما بالنسبة لاستعمال مزيج من الأعشاب والأوراق النباتية والأغصان الشجرية، فقد برهنت عن فعالية تامة في حفظ التربة وتقليل جرفها، وبالتالي الحفاظ على عناصر التغذية فيها. ولذلك فقد اتُبعت طريقة ترك فضلات المحصول منثورة على السطح خاصة في أوقات المطر، ولذا أوقف حرق هذه الفضلات أو إزالتها، وكانت النتائج مشجعة جداً لناحية الحفاظ على الأرض وانتاجيتها[13].

ومن ناحية انتاجية الأرض في المناطق شبه الجافة قامت الدراسة بمقارنة التربة التي زرعت دورياً بالأعلاف، مقابل زرعها بالحبوب أو حراثتها. لقد أظهرت المقارنة

---

(١١) نحال، «التصحر: اخطاره في العالم العربي وطرق التصدي له».

(١٢) J. Ryan, *A Perspective on Soil Erosion and Conservation in Lebanon* (Beirut: American University of Beirut, Agriculture Faculty, 1982), p. 69.

(١٣) المصدر نفسه.

أفضلية زراعة الاعلاف إذ حفظت للتربة موادّها العضوية والنيتروجين، وتماسكها، وكثافتها النوعية، ومنحتها طاقة افضل بتشرب المياه. وقد اسهمت المواد العضوية بأكبر نسبة في تماسك التربة، مقارنة بالمواد الحديدية أو حتى المواد الكلسية التي تتواجد في التربة. ولذا فمحاولة زيادة المواد العضوية الطبيعية أو الحفاظ عليها في التربة له أثر كبير في حفظ التربة من التعرية وإبقاء غطائها الزراعي ايجابياً. ومن ناحية اخرى فإن مقارنة الحراثة العميقة بالحراثة الضحلة أظهر أفضلية الحراثة الضحلة وذلك لأن الطريقة الأولى تجلب على السطح تربة فقيرة بالمواد العضوية فتضعف التغذية الطبيعية للتربة، كما تؤثر سلبياً على تماسكها[١٤].

د ـ الكثبان الرملية

إن مكافحة تحرك الكثبان الرملية بالسيطرة عليها وزرعها يحولها من مصدر سلبي إلى مصدر ايجابي. وقد أثبتت التجارب أن المناطق التي يزيد فيها المطر عن ١٥٠ ملم سنوياً يمكنها إعالة النبات إذا ما تم تثبيت الرمال فيها باتباع أساليب مختلفة كإقامة الحواجز الأمامية والدفاعية، وإقامة المصدّات الرياحية، وتغطية الكثبان بالمواد النباتية الميتة أو بالمشتقات النفطية والكيماوية والمطاطية، وطبعاً بتشجيرها[١٥]. ومن النباتات التي اثبتت نجاحها الاكاسيا والكافور والغض والهيلاريا، وذلك في عدة دول خاصة ايران وليبيا. وفي شمال واحة الاحساء في السعودية استُخدم عشب برمودا الذي يمتاز بصلابة جذوره وقوتها. كما تم تثبيت ٣٠ ألف هكتار من الكثبان الرملية في تونس وأصبحت تضم ثروة من الغابات النفضية[١٦].

ومن الأمثلة الجيدة لتثبيت الكثبان الرملية في بعض الأقطار العربية بقصد مكافحة التصحّر، نذكر فيما يلي ما قامت به كل من اليمن الديمقراطية والجماهيرية الليبية[١٧]. فعلى شاطىء البحر العربي في جنوب اليمن تمتد الكثبان الرملية حوالى ١٠٠٠ كلم بعرض بين ٠,٥ ـ ٥ كلم وتهدد كل ما يجاورها من أراضٍ ومنشآت. وقد قامت محاولات تثبيتها باستعمال أغصان بعض الأشجار وفضلات سيقان الذرة البيضاء ونباتات البوص. وقد وضعت هذه النباتات على شكل خطوط أو أشرطة متوازية بمسافة خمسة أمتار فاصلة. وكذلك على شكل مربعات في مساحة ٣٠٠ م^2. وقد

---

(١٤) المصدر نفسه.

(١٥) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، **الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها** (دمشق: أكساد، ١٩٧٨).

(١٦) غنيمي، **مشكلة التصحر في العالم الإسلامي**. وانظر: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **دليل مصدات الرياح في المناطق القاحلة** (تونس: المنظمة، ١٩٨٧).

(١٧) أكساد، المصدر نفسه.

أدت هذه الطريقة إلى حفظ الرمال وزيادة الرطوبة ونمو النباتات. وفي القطر الليبي تنتشر مساحات واسعة من الكثبان الرملية على الشواطىء وفي الداخل الصحراوي. وقد استخدمت الأعشاب الجافة كحواجز عمودية مدفونة جزئياً ـ حوالى ١٥ سم في الرمل وبارزة على السطح حوالى ٣٥ سم ـ مشكّلة مربعات ومستطيلات بمساحات صغيرة تقل عن ١٠ م^{٢} في أعلى الكثبان وعلى المنحدرات الشديدة، وتزيد عن ١٥ م^{٢} في الأماكن الأخرى. ومن النباتات المستعملة الديس Imperta cylindrica والسبط Aristida punges والشيح Artermisia herba alba. وقد تطوّر استعمال المواد الكيماوية ومشتقات النفط كثيراً في ليبيا. إذ تغطّى الكثبان الرملية بطبقة رقيقة تلتصق بحبيبات الرمل وتمنع وصول الرياح إليها فتؤدي إلى تثبيتها. وتعتمد هذه الطريقة على رش مشتقات النفط وهي ساخنة بدرجة٥٠ °م على الرمال الرطبة (بعد هطول بعض الأمطار) وبمعدل ٤ م^{٣} للهكتار إما يدوياً أو آلياً. ولهذه الطريقة حسنات وسيئات فهي تحفظ الرطوبة، ورخيصة، ولا تتطلب إلا القليل من العمال، كما أنها سهلة، تساعد على امتداد جذور النبات في الأرض، وسريعة وفي الوقت نفسه تساعد على نمو النبات بكثرة، إلا أن المواد المستخدمة قد تؤثر على التوازن البيئي العضوي محلياً، ويمكن أن تزيد عدم مسامية الغطاء الرملي مما يزيد انجرافه بالماء، ويمكن أيضاً زيادة الانجراف بفعل الرياح، فقد قامت ليبيا بتطوير هذه الطريقة بواسطة فرش طبقة من المواد الاسفلتية على عمق حوالى ٥٠ ـ ٦٠ سم تحت سطح الرمال، وأعطت هذه نتائج جيدة قرب مدينة طرابلس(١٨).

وفي العراق أقيمت محطات اختبارية للحفاظ على التربة في مناطق اليايجي والحلّة والفاجر والسماوة والنصيرية التي تهددها الرمال. وقد اعتمدت عدة وسائل لوقف زحف الرمال كالحواجز والتزفيت وزراعة العشبيات والتمهيد والتشجير(١٩). أما المساعدات التي تلقتها موريتانيا والسودان من مكتب الأمم المتحدة لمنطقة «الساحل»، فقد ساعدت في ضبط حركة الرمال في بعض الشواطىء وبعض مناطق الصحراء بغمرها ورشها وزرعها أو تغطيتها بالمثبتات الاصطناعية. كما سُيّجت الطرقات وأنشئت الروادع فوق المناطق الجافة لتغيير مسرى الرياح مما نتج عنه تثبيت ٨٥٠ هكتاراً من الكثبان سنة ١٩٨٦ فوق ١٥ موقعاً. وكذلك الأمر في المغرب فقد بدأت منظمة الفاو برنامجاً لحماية النخيل من هجمة الرمال، عن طريق كسح أعالي الكثبان وتعديل اشكالها حتى لا تتطاير رمالها فتصب فوق المرافق الحيوية(٢٠).

---

(١٨) المصدر نفسه.

(١٩) F. Gati, «Controlling Sand Dune Encroachment in Iraq,» *Desertification Control Bulletin* (UN), no. 11 (1984), pp. 22 - 26.

(٢٠) UNDP, «Pushing Back the Sands,» *World Development: 1986 Annual Report*, p. 4.

٢ ـ المياه

لقد أقامت عدة أقطار عربية أسساً عامة وتشريعات تكفل الاستعمال المرشّد للأراضي والمياه بما يتفق والمتطلبات البيئية، ودعمت ذلك بتطوير الخبرات والمهارات المحلية والبحث العلمي. فأخذت الاجراءات الكفيلة بمنع تملّح التربة واستصلحت الأراضي المتدهورة بتحسين نظم الري والصرف، بخاصة في مشروع «المسيّب» في العراق[٢١]. إن مكافحة التصحّر في المناطق الخطرة، بخاصة الهامشية للصحراء، قد واجهتها كل من سوريا وتونس ومصر مشدّدة على التوزيع المرشّد لنقاط المياه بتحديد المسافات بينها، وتكييف المورد المناسب لكل منطقة سواء كان آباراً جوفية أو حفائر أو خزّانات. وقد اعتمدت مسافات لا تقل عن ٦ ـ ٨ كيلومترات تفادياً للتمركز البشري والرعوي المخل من حول مصادر المياه بما يهدد الأرض في تلك البقعة.

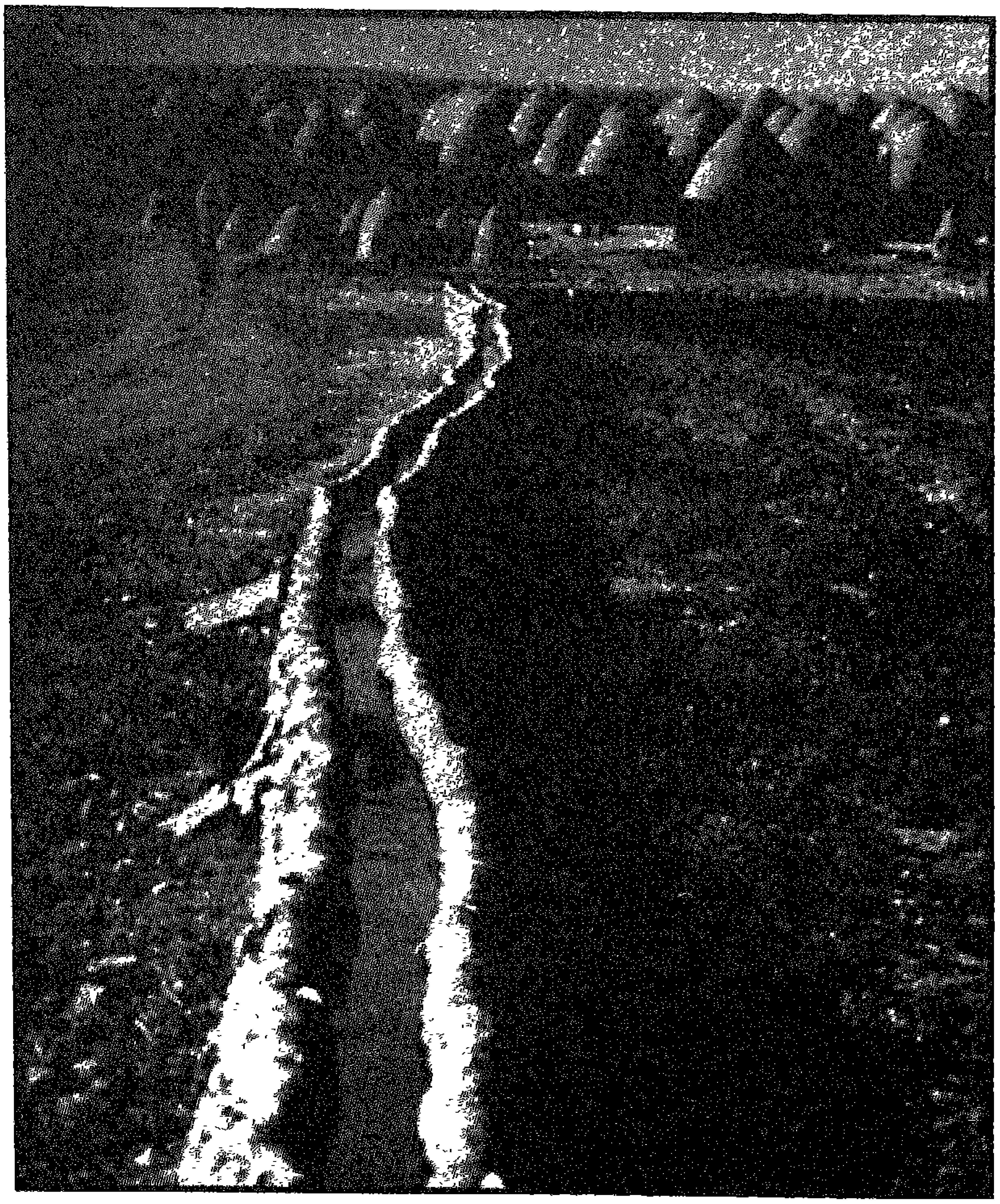
وكما ذكرنا سابقاً فقد اكتشف في الصحراء الكبرى في شمال افريقيا خزان جوفي ضخم بفضل اعتماد طريقة الاستشعار عن بعد. وستُستغل هذه المياه بتنفيذ «الحزام الأخضر» وهو عبارة عن شريطين شبه متوازيين من النبات والأشجار التي ستزرع في شمال الصحراء الكبرى وجنوبها يمتدان من مصر شرقاً إلى موريتانيا غرباً[٢٢].

لقد توقف انتاج آلاف الدونمات من الأرض الزراعية خاصة في رأس الخيمة لأسباب عدة يتعلق معظمها بملوحة الأرض مما دفع دولة الامارات الى البدء بدراسات مسح شامل للماء والتربة وذلك للتأكد من نوعية الماء والتغيرات التي تحدث في مستوى الماء الجوفي. وقد بدأ فعلاً التخطيط لإنشاء سدود لزيادة النسبة المئوية للأمطار التي تُغذي المياه الجوفية، خاصة إنشاء سدين ترابيين في وادي حام في الفجيرة ووادي بيح في رأس الخيمة. وكذلك هناك توجّه للسيطرة المركزية على عمليات الري، اذ بعدما حلت الآبار الانبوبية بدل نظام الافلاج حصل الأفراد على فرص أكبر لاستغلال استخدام الماء. ففي منطقة الحيار يوجد خزان واحد مركزي لري ٤٤ مزرعة بينما نجد ٨٠ مزرعة في منطقة الوكن تمدها أربعة خزانات تستمد مياهها من ٣٣ بئراً. وبما أن هناك خوفاً من أن يسبب استعمال المياه بعض المشاكل، خاصة

---

(٢١) وقد أعطى د. إبراهيم نحّال وصفاً بارزاً لتملّح الأراضي ومتطلبات مكافحتها، إذ ركّز على معرفة التوازنات المحلية، وكمية المياه ونوعيتها، ونفوذية التربة، وخصائص صرف المياه، والنمط الزراعي وكيفية تصميم مشاريع الري. كما أعطى صورة على ضرورة استصلاح الأراضي بإقامة الدراسات الأولية وإزالة الملوحة والاستزراع ثم الاستثمار. أنظر: إ. نحّال، **التصحر في الوطن العربي** (بيروت: معهد الانماء العربي، ١٩٨٧).

(٢٢) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا.



قناة ري في البادية الشامية

لناحية ملوحتها، فمن المنتظر أن تعطي الدولة اهتماماً لتكنولوجية تقليل الملوحة. ويبدو أن النضح العكسي سيكون من الأساليب التي تبشر بنتائج ايجابية(٢٣).

وفي سبيل مواجهة مشكلة الأمن الغذائي المتفاقمة في مصر، وبهدف تنمية صحراء سيناء، فقد قامت دراسات عدة تتعلق بامكانيات زراعة هذه المنطقة ومكافحة التصحّر الضارب فيها. وقد أظهرت الدراسات بالنسبة لموارد المياه، الجوفية العميقة أو القريبة من السطح، وجوب حفر مجموعة كبيرة من الآبار في مواقع مختارة وتحديد كميات السحب منها على المدى الطويل لتفادي تملحها. والمحافظة على مياه السطح

(٢٣) أنوين، الزراعة في دولة الامارات العربية.

وترشيد استهلاكها عن طريق إقامة العديد من السدود الترابية على مجاري الوديان في المواقع المناسبة. وكذلك تحديد نظم الري الأكثر ملاءمة لنوع التربة والمياه وملامح تركيب المحصول سواء بالرش أو التنقيط، وهما يوفران كميات مياه إذا ما قورنا بالري بالغمر(٢٤).

٣ ـ الغابات

ما زالت صيانة الأشجار والشجيرات وحمايتها كأسلوب لمكافحة التصحّر في وطننا العربي في طور التجربة. ففي لبنان وسوريا والأردن والعراق وأقطار أخرى انشئت محميات لدراسة الوسائل الناجعة لصيانة الغابات. والحزام الأخضر الذي تكلمنا عنه سابقاً في الصحراء الكبرى هو احدى هذه التجارب. كما أن الامارات العربية تقوم هي الأخرى بزرع حزام وقائي من الأشجار يبلغ عرضه مئة متر وتسقيه مياه البحر المُحلاة ممتداً على طول الطرق التي تربط المدن الرئيسية. وتنوي السعودية إقامة حزام أخضر بمساحة ١٠٠,٠٠٠ هكتار على التخوم الشمالية والشمالية ـ الشرقية لمنطقة الاحساء. وهذه المشاريع تؤثر ليس فقط بزيادة الغطاء النباتي ومنع جرف التربة ووقف التصحّر، بل أيضاً في التخفيف من المناخ الصحراوي. ومن المهم جداً أن ننبّه إلى أن هذه المشاريع عدا عن كونها مكلفة، تتطلب عناية فائقة تستمر زمناً طويلاً، تتطلب سكاناً لهم من المستوى التقني ما يحفظ فعاليتها(٢٥).

من المفيد أن نذكر هنا أن القليل الذي تبقّى من غابات الأرز الشهيرة في لبنان آخذ بالإضمحلال. إذ تعرضت في السنوات الأخيرة لاضرار جسيمة أدى إلى يباس بعضها وتضرر البعض الآخر. ويعود السبب في ذلك إلى التدهور البيئي الحاصل في هذه الغابات وكذلك آفات بعض الحشرات(٢٦).

إن المحافظة على الأشجار وزيادتها هامة كذلك لاستعمالها في الوقود والبناء. وعليه فإن حمايتها تتطلب سن القوانين والتشريعات، عدا عن تلك القائمة على الأرض، وتثقيف المواطنين. وقد أقامت الحكومة في السودان أكثر من ٣٥٠٠ كلم من خطوط النار، أي التي تمنع امتداد الحرائق مشجعة زرع الأشجار الصمغية منها، فانتعش انتاج الصمغ العربي، ووضعت ادارة الغابات في السودان برامج طموحة لصيانة الغابات واستغلالها وزيادة مساحاتها من ٦ ملايين إلى ١٢٧ مليون فدان عام

---

(٢٤) ف. صادق، إمكانيات التنمية الزراعية في سيناء، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٨ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣)

(٢٥) «الصحراء تبتلع العالم،» المختار (تموز/ يوليو ١٩٨١)، ص ١٤ ـ ٢٠.

(٢٦) «تفشي الآفات المرضية والحشرية والأعشاب وغيرها: لبنان، غابات الأرز،» النشرة الأخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى (الجامعة الأميركية في بيروت)، (١٩٨٦).

٢٠٠٠(٢٧). وهذه البرامج هي جزء من خطة شاملة تلف منطقة «الساحل» حيث قامت الحكومات من الصومال والسودان شرقاً إلى موريتانيا غرباً، بإنشاء مكاتب دراسات للغابات والمستوطنات الزراعية. ومن الخطوات التي اتبعتها منذ ١٩٧٥ ما يتمثل بالتوسع في المشاتل بطاقة ٣٠٠,٠٠٠ شتلة في الموسم وإقامة مزارع أخشاب الوقود، واستعادة الغطاء النباتي حول مصادر المياه، وسن القوانين التي تمنع قطع الأشجار، وتعيين حرّاس لمناطق الغابات. وقد أقيمت في السودان وتونس وموريتانيا حدائق وطنية كالاندر والرهد في السودان. وكذلك فقد سورت بعض الغابات لحمايتها من خطر الحيوانات. وفي دولة الامارات العربية انشئت محطات الأبحاث النباتية خاصة في منطقة العين بطاقة انتاجية تصل إلى ٢١ مليون شتلة سنوياً، وقامت السلطات بتشجير بعض المناطق مثل غابة هيلي وغابة صحار وطريق العين ـ أبو ظبي. وقد بلغت مساحة مشاريع التحريج عام ١٩٧٧ حوالى ١٥ ألف هكتار(٢٨). وكذلك الأمر في سوريا، فقد تحوّل جزء كبير من الأرض المجدبة في شمال شرق البلاد إلى غابات خضراء بفضل الاستعمال الصحيح للمياه والحفاظ على الأشجار الموجودة.

٤ ـ بدائل الطاقة

لقد ذكرنا سابقاً أن الأشجار والشجيرات لا تزال تلعب دوراً مهماً كمصدر للوقود والبناء، وقد أعطينا أمثلة تبين الصورة الجائرة لاستهلاكها في بعض الأقطار العربية كالأردن والسودان وتونس. ففي السودان تسهم الأشجار بستين بالمائة من الوقود المستهلك، وقد تبلغ في بعض المناطق الريفية مائة بالمائة. ففي شمال منطقة دارفور يبلغ استهلاك العائلة الواحدة سنوياً حوالى ٣٢٤ شجرة وشجيرة، أي أن الـ ١٥٠ ألف أسرة التي تقطن هناك تقطع حوالى ٥٠ مليون شجرة وشجيرة.

وطبعاً، إن عدم توفر مصادر الطاقة في المناطق الريفية والداخلية لكثير من أقطارنا العربية ـ وذلك إما لضعف إمكانية السكان المادية لارتفاع الأسعار أو لعدم سهولة ايصال هذه المواد إلى الداخل ـ يجعل السكان يعتمدون على قطع الأشجار وحرقها مما يؤدي إلى التصحّر. ويجب كذلك ايضاح أن التصحّر تركز في عدة مناطق من الأقطار العربية حول أماكن آبار النفط والغاز التي استحدثت في مواقع الواحات أو القريبة منها وذلك للممارسات غير المسؤولة بالنسبة إلى البيئة المحلية. إذاً هناك حاجة ملحة لاستعمال بدائل طاقة، وهذا ليس فقط لمكافحة التصحّر كنتيجة سلبية في

(٢٧) المجلس القومي للبحوث (السودان)، «الزحف الصحراوي ووسائل ايقافه واصلاح آثاره في الوطن العربي،» مجلة البحث العلمي العربي، السنة ١، العدد ١ (١٩٧٩)، ص ٣٢ـ٤٢.
(٢٨) غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الإسلامي.

بعض الأحيان، بل أيضاً لحماية ثروتنا الشجرية ولتحوير استعمال النفط والغاز إلى استثمارات أهم كاستخدامها في تصنيع المواد الكيميائية والأدوية والدهونات والمطاط وغيرها.

يمكننا أن نقسم مصادر الطاقة في الأقطار العربية إلى شقين: في الأول تقع الأقطار التي باستطاعتها الاعتماد على التشجير بخاصة زراعة أشجار الوقود التي ذكرناها سابقاً «اللوكاينا»، «الكوبايفيرا»، «الكاليانذرا»، و«الغميلينا»(٢٩)، وفي الشق الثاني الأقطار التي باستطاعتها الاعتماد على الطاقة الشمسية أو غيرها من بدائل الطاقة، أو الاثنين معاً. على سبيل المثال: إن حجم الطاقة الشمسية المسلطة على المملكة العربية السعودية كل سنة يُعادل مجموع احتياطي العالم من الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

لقد زادت المتطلبات للطاقة الأساسية في وطننا العربي بين ١٩٦٠ ـ ١٩٧٧ بمعدل ١٠,٤ بالمائة، وطبعاً، يعكس هذا المنحى تطور بلادنا العربية وتماشيها مع متطلبات التنمية الحديثة من اقتصاد وبناء وتصنيع وخدمات. . . إلخ. وتوزيع هذه الطاقة الأساسية كان ٧٠ بالمائة نفطاً سنة ١٩٧٧ ـ ١٩٧٨ بالمقارنة مع ٨٦ بالمائة لسنة ١٩٦٠، والفرق يعود للاعتماد المتزايد على الغاز الطبيعي من ٧ بالمائة سنة ١٩٦٠ إلى ٢٣ بالمائة سنة ١٩٧٧ ـ ١٩٧٨. وقد ساهمت الكهرباء من مصادر كهرمائية بـ ٥ بالمائة في كل من الجزائر، مصر، العراق، لبنان، المغرب، السودان، سوريا، وتونس. بينما اسهمت مصادر الطاقة الصلبة بـ ٢ بالمائة فقط. لقد انتج الوطن العربي ٦٧ تراواط ساعة من مصادر كهربائية حرارية كهرمائية سنة ١٩٧٨. ومع أنه من المنتظر أن تسهم مصادر أخرى بديلة كالطاقة النووية والشمسية، والأرضية الحرارية، والرياح، والفضلات العضوية في بعض الأقطار المستهلكة لوطننا العربي في المستقبل، فالمُرجّح أن الطاقة الكهربائية قد أسهمت بحوالى ١٣ بالمائة سنة ١٩٨٥ وستبلغ ١٩ بالمائة سنة ٢٠٠٠(٣٠).

إن وطننا العربي يقع ضمن «الحزام الشمسي» الذي يتسلط لأكثر من ٣٠٠٠ ساعة شمس سنوياً ويقسم لأربعة اجزاء: الأول بطاقة شمسية مقدارها ٦٠٠ ـ ٧٠٠ كالوري/ سم٢/ يوم، والثاني ٥٠٠ ـ ٦٠٠، والثالث ٤٠٠ ـ ٥٠٠، والرابع بطاقة شمسية مقدارها ٣٠٠ ـ ٤٠٠ كالوري/ سم٢/ يوم، بمعدل عام للوطن العربي حوالى ٥٢٠ كالوري/ سم٢/ يوم أي ما يعادل ٢٥٠ واط/ م٢، وهذا يعني أن الطاقة الشمسية

---

(٢٩) «الصحراء تبتلع العالم».

(٣٠) Economic Commission for Western Asia (ECWA), *Arab Energy: Prospects to 2000* (New York: McGraw Hill, 1982).

السنوية المسلطة على الوطن العربي تعادل ستة أضعاف احتياطي النفط(٣١). وقد عقدت عدة مؤتمرات تتعلق بهذا الموضوع، بخاصة تطبيق ذلك في الزراعة(٣٢).

إن طاقة الرياح لها مستقبل باهر أيضاً خاصة في المناطق الساحلية والريفية من وطننا العربي. فالمعدل السنوي يمكن أن يزيد عن ٢٠٠ واط/ م٢ في بعض المراكز في المغرب وقطر، وحوالى ١٧٠ واط/ م٢ في مصر، الكويت، السعودية وتونس(٣٣).

أما بالنسبة للطاقة المتأتية عن الفضلات العضوية كفضلات النبات والحيوان أو مباشرة من المواد العضوية كالخشب والفحم النباتي، فإنها لا تزال تلعب دوراً كبيراً، بخاصة في المجتمعات الداخلية والريفية، إذ تسهم بحوالى ١٤ بالمائة من استهلاك الطاقة في دول الشرق الأدنى، وهي حوالى ١٠ بالمائة في الوطن العربي. هذه النسب المئوية تتغير من قطر لآخر، وأعلى ما تصل إليه في الصومال والسودان واليمن الجنوبي وموريتانيا؛ ثم تأتي تونس واليمن الشمالي؛ يليهما بالتالي كل من مصر، المغرب، الجزائر، ليبيا، لبنان، العراق، الأردن، سوريا، والمملكة العربية السعودية، أما البلدان الأخرى فلا يتوفر عنها أرقام للمقارنة(٣٤).

وهناك مصدر آخر من بدائل الطاقة والذي يمكن أن يُسهم في تنمية وطننا العربي هو الطاقة الأرضية «الجيوحرارية». وهذا يعكس الظروف الجيولوجية الموجودة والتي تقسم إلى التالي: أ ـ ظروف جيوحرارية عالية تسمح بانتاج طاقة كهربائية عالية مستقبلياً في كل من البلدان الآتية بترتيب تنازلي: جيبوتي، اليمن الشمالي، الجزائر، المغرب، والسعودية؛ وبصفة أقل الصومال، اليمن الجنوبي، الأردن، السودان، مصر وتونس. ب ـ ظروف جيوحرارية متوسطة تنتج طاقة كهربائية لاستعمالات التبريد والتسخين والتحلية. ج ـ ظروف متوسطة لاستعمالات أخرى أقل تطلباً للطاقة الكهربائية. د ـ ظروف جيوحرارية ضعيفة يمكن أن تستعمل للتدفئة المباشرة وهذه متوفرة في كل البلدان العربية(٣٥).

ووفق المعلومات القليلة المتوفرة يستحوذ الوطن العربي على حوالى ٣ بالمائة من احتياطي العالم من المعادن النووية، وهذا الرقم سيزيد مع اتساع الكشوفات

---

(٣١) Kettani, «Solar Energy in the Arab World,» pp. 1 - 57.

(٣٢) N. I. Al - Hamdani [et al.], *3rd. Arab International Solar Energy Symposium: Proceedings* (Baghdad, 1988), and Scientific Research Council, *1st. Symposium on Solar Energy Applications in Agriculture: Proceedings* (Baghdad, 1985).

(٣٣) M. Saleh, «Wind Energy in the Arab World,» in: ECWA, *New and Renewable Energy in the Arab World,* pp. 58 - 117.

(٣٤) L. Pyle, «Biomass Energy in the Arab World,» in: Ibid., pp. 118 - 193.

(٣٥) J. Varet, «Geothermal Energy in the Arab World,» in: Ibid., pp. 194 - 230.

والأبحاث الجيولوجية الحقلية والمختبرية. والطاقة النووية تشكّل أيضاً مصدراً مستقبلياً بديلاً آخر، إذ ان لكل ١٠٠٠ طن من المعادن النووية طاقة حرارية تعادل ٤١ مليون طن نفط! وترسبات المعادن النووية موجودة في الوطن العربي من شرقه إلى غربه باحتياطي مستقبلي تقريبي يُقدّر بحوالى ١٥٠,٠٠٠ ـ ٥٠٠,٠٠٠ طن. الاحتمالات الأكثر ترجيحاً هي في الجزائر وليبيا تليها السعودية، فالمغرب، فالصومال فالسودان، وتأتي بعدها مصر، موريتانيا، فالأقطار الأخرى.

وقد أظهرت الأبحاث القائمة على الصخور الزيتية أنه يمكن استخراج نصف برميل نفط من كل طن صخر زيتي، والأبحاث ناشطة لدراسة امكانية استخراج كمية أكبر من ذلك في المستقبل. وفي وطننا العربي ترسبات ضخمة من الصخور الزيتية، وهناك دراسات قيّمة، من زمن بعيد، في هذا المجال، بخاصة في المغرب، تشير إلى ما يقارب ١١٢ مليار طن من الصخور الزيتية بمعدل ٧,٥ بالمائة نفطاً وفي الأردن حوالى ٣٠ مليار طن بمعدل ١٠ بالمائة نفطاً، أي ما يوازي ٢٣٠٠ كيلو كالوري لكل كيلوغرام صخر زيتي. وقد بُوشر بتشغيل رواسب منطقة اللّجّون لتوليد طاقة كهربائية ٣٠٠ ـ ٤٠٠ ميغاواط بطريقة الحرق المباشر[٣٦].

---

(٣٦) المؤتمر العربي للثروة المعدنية، عمّان، ٢٥ ـ ٢٦ نيسان/ ابريل ١٩٨١، الموارد الصلبة للطاقة: عروض ودراسات وأوراق عمل المؤتمر العربي للثروة المعدنية، عمان ـ الأردن، ٢٥ ـ ٢٦ نيسان/ إبريل ١٩٨١، ٥ مج (عمّان: المنظمة العربية للثروة المعدنية، ١٩٨١).

الفصل الثامن
سجل حالات دراسية

أولاً: فلسطين المحتلة - صحراء النقب[1]

١ - مقدمة

هذه دراسة عن تنمية الأجزاء الجنوبية الجافة وشبه الجافة من فلسطين المحتلة في منطقة النقب نقدمها، وهدفنا علمي بحت، لندرك مدى الطاقات التي يصرفها المستعمر الصهيوني في مواجهة التصحر، ولعل هذا يدفعنا، عرباً، للاهتمام المطلوب بأرضنا. إنما علينا أن نتذكر عمليات سرقة المياه التي لم يتوان الصهاينة عنها منذ قيام اسرائيل، كسحب مياه أنهار لبنان الجنوبي والجولان والضفة الغربية مما أدى إلى كوارث عدة كجفاف العديد من المجاري الطبيعية والآبار. وجنوب النقب يظهر تنوعاً بيئياً حيث تتلاقى أنظمة الصحارى في جنوبه والممتدة من شمال افريقيا إلى الهند، مع نظام السهب في شماله ونظام المتوسط في أقصى الساحل الشمالي. وهناك أيضاً تنوع في النبات والحيوان، تنوع في الطبوغرافيا من منبسطات رملية إلى كثبان وسطوح صخرية متعرجة، ارتفاعات من ٤٠٠ متر تحت سطح البحر إلى ١٠٠٠ متر فوقه. بالاضافة إلى مناخ شبه جاف إلى رطب حار على الساحل وجاف صحراوي في الداخل بهطول أمطار من ٢٥ ملم إلى ٣٠٠ ملم. إنها منطقة تظهر بوضوح تأثر الإنسان في التصحّر عبر التاريخ.

---

(١) United Nations Conference on Desertification, Nairobi-Kenya, 29 August-9 September 1977, M. R. Biswas and A. K. Biswas, eds., *Desertification: Its Causes and consequences* (Oxford: Pergamon Press, 1980), vol. 12.

٢ ـ مواصفات عامة

أ ـ مظاهر السطح

تقسم منطقة النقب إلى خمس مناطق (انظر الشكل رقم (١٤)) هي:

(١) تلال العقبة ـ تقع على هامش الدرع العربي ـ النوبي الذي يحيط البحر الأحمر ـ مكونة من صخور نارية ومتحولة، شديدة التنوّع والتضاريس والانكسارات، تظهر قمماً حادة بارتفاع ٨٠٠ ـ ٩٠٠ متر واخواراً عميقة وأودية ضيقة.

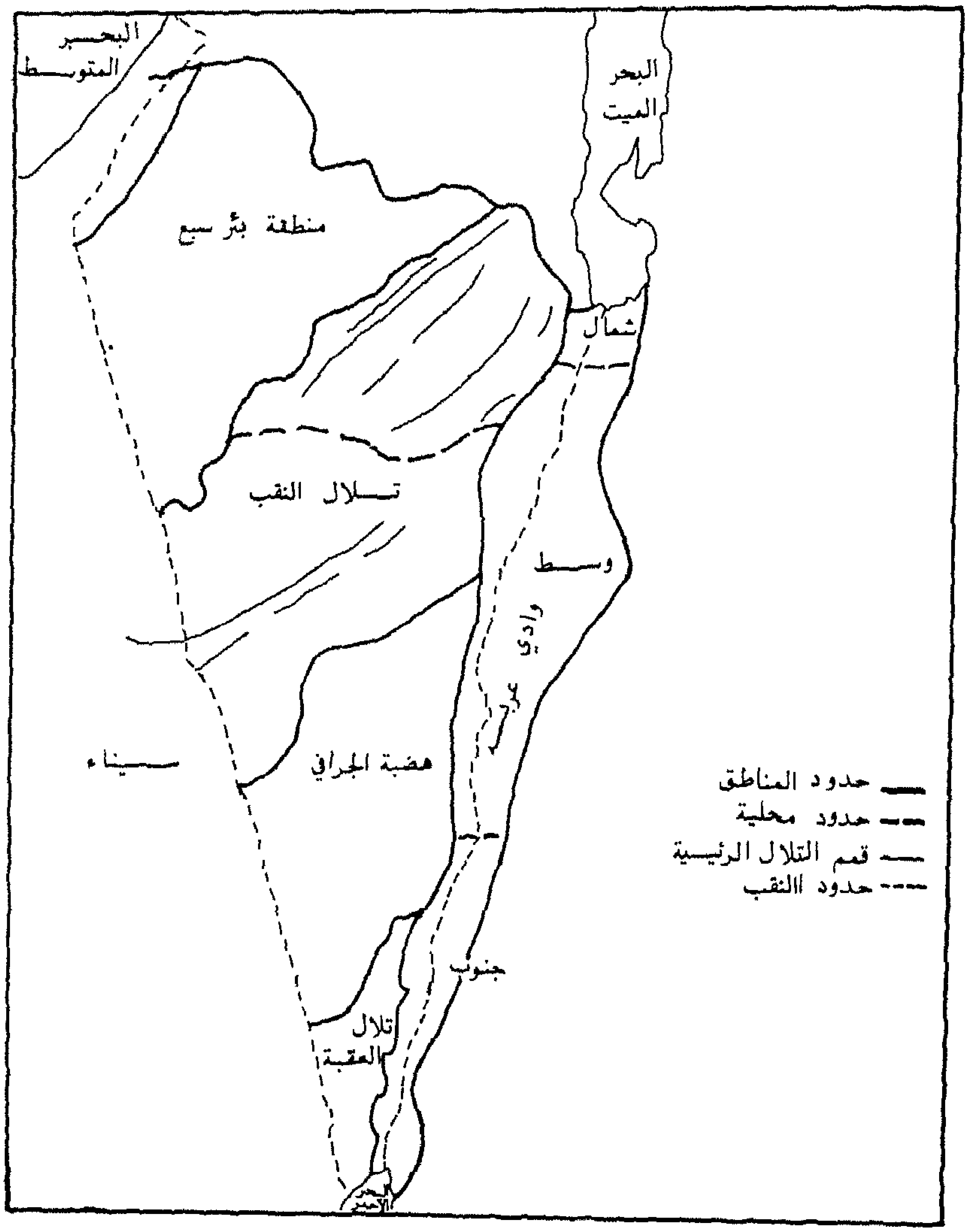
(٢) هضبة الجرافي ـ تتدرج هذه الهضبة من الجنوب الغربي في سيناء إلى الشمال الشرقي في وادي عربة من ٦٠٠ متر إلى ١٠٠ متر. تحتوي على انسياب جرفي، بحوضه التصريفي الضخم وكثير من الروافد، وهو جاف معظم السنة إلا في بعض الأحيان حين يفيض مع الأمطار الاعصارية. الهضبة متدرجة ومنبسطة تتكون من الصخور الكلسية والطبشورية والطفالية، مع تدخلات صوانية تؤلف بعد تعريتها غطاء «الحمادة» المنثور على السطح.

(٣) تلال النقب ـ تستحوذ هذه المنطقة على أكثر من نصف النقب ويقسمها وادي الزين العميق إلى جزء جنوبي مرتفع وشمالي منخفض. تتماثل المظاهر الجيولوجية والسطحية فيها بفعل الطيات المقعرة والمحدبة مكونة التلال، ذات الصخور الكلسية والتي يرتفع بعضها إلى ٨٠٠ متر، والأودية ذات الصخور الطبشورية، مع بعض الفوهات التعروية. تسيل في الأودية مجاري مياه متقطعة خلال السنة وتعكس كثافتها نوعية مسامية الصخور.

(٤) منطقة بئر السبع ـ ترتفع هذه المنطقة باستمرارية من ٥٠ ـ ١٠٠ متر في الغرب إلى حوالى ٢٥٠ متراً قرب بئر السبع وتصل إلى ارتفاع ٦٠٠ متر في أقصاها الشرقي. وتغطي السطح طبقة من التربة الرملية الناعمة (رياحية) سمكها في حدود ٣٠ متراً، وعليه فكثير من مظاهرها سببه الجرف السيلاني، وتغطي الكثبان الرملية حوالى ٥٠٠ كلم^{٢} إلى الغرب والجنوب الغربي، ويفرقها أحزمة رمل ناعم رياحي فيها بعض النباتات.

(٥) وادي عربة ـ تؤلف هذه المنطقة في فلسطين المحتلة أقصى جنوب الفالق السوري (وهو الفالق أو الانهدام الذي يشق القشرة الأرضية من جنوب البحر الأحمر شمالاً عبر وادي عربة والبحر الميت ووادي البقاع إلى جبال طوروس في الشمال). يغطي سطحها رواسب طمي رملية وحصوية تحيطها من الجانبين منحدرات صخرية رملية ونارية شبه مستقيمة يرتفع بعضها إلى ١٠٠٠ متر. طولها ١٦٥ كلم بعرض

شكل رقم (١٤)
اقسام المناطق في النقب حسب مظاهر السطح



يتراوح بين ٥ ـ ١٥ كلم في الجنوب، ٣٢ كلم في الوسط، وحوالى ١٠ كلم في الشمال حيث المستنقعات الملحيّة. يحدث ـ وان نادراً ـ في هذه المنطقة إعصارات متقطعة تسيل في الوادي حاملة كميات ضخمة من الترسبات التي تتجمع على قواعد المنحدرات القوية، أكثرها في الشطر الشرقي. وفي أقصى الجنوب ترتفع الأرض عند العقبة إلى ٢٣٠ متراً مكونة الفاصل بين البحر الأحمر والبحر الميت مع أحواض

تصريف متقطعة. وفي أقصى الشمال تنحدر الأرض إلى ١٤٠ متراً بمنبسطات تشرف على البحر الميت، مع بعض الفيض والينابيع أحياناً.

ب ـ المناخ

إن سبب الجفاف في النقب يرجع إلى عاملين هما: أولاً: تكوّن كتل هواء جافة مستقرة تمنع التيارات الدائرية؛ وثانياً: عدم وجود نظام عواصف في المنطقة إذ تمنعه من الوصول أحزمة الضغط العالي إلى الشمال والجنوب من حزام الصحراء الكبرى: الصحراء العربية. ويتصف المناخ بصيف جاف وشتاء رطب، بمعدل أمطار سنوي بين ٣٠٠ ملم في الشمال إلى ٢٥ ملم في الجنوب بشكل متقطع بالزمان والمكان (الشكل رقم (١٥)). تترواح الحرارة في الصيف بين ١٩ م ـ ٣٢ م في بئر السبع وبين ٢٧°م - ٤٠°م في العقبة، مع تسجيل فرق بالحرارة الليلية ـ النهارية يُساوي ١٧°م في يوم واحد.

وترتفع الحرارة في وادي عربة إلى ٤٨°م خلال هبوب الرياح «الخمسينية» وهي حين تمر الرياح الصحراوية الجافة فوق فلسطين قادمة من الصحراء العربية أو صحراء سيناء. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن التغيرات المناخية التي وقعت بين ١٠٠,٠٠٠ ـ ١٠,٠٠٠ سنة الأخيرة كان لها أثر بالغ في تفسير ماهية النظم المناخية الموجودة حالياً بما فيها تجمعات الكتل المائية في التكوينات الجوفية ومجاري الأودية والتجمعات الملحية في البحر الميت وغيره[٢].

ج ـ النبات والحيوان

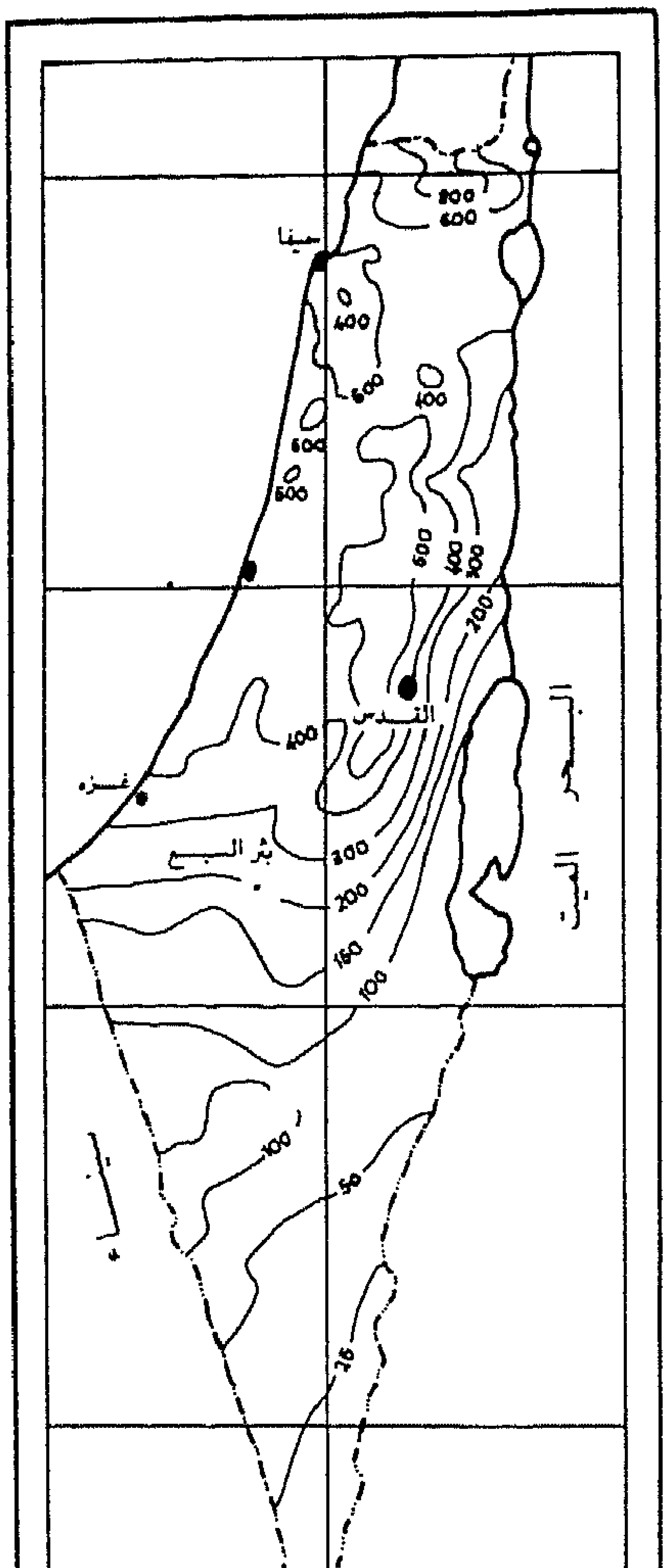
ينمو في النقب حوالى ١٢٠٠ نوع من النباتات تنتشر على التلال والمنبسطات والأودية الرملية والطموية. ففي أعلى التلال توجد نباتات الهرم، وفي بطاح الحمادة توجد اما الهرم أو الشيح، وفي المنبسطات الرملية الرياحية يوجد نباتات الحمادة الملوحية، بينما في المنخفضات بين هذه المنبسطات تزيد كمية النبات اذ يوجد نبات النطف (الرغل) والرثم وغيرها، وفي قعر الأودية المغطاة بالطمي تعيش اشجار الفستق والطلح والسنط. وهناك أنواع أخرى كثيرة تعيش في أماكن تعكس تأثير الغطاء الترابي ومساميته، وعليه قدرته على تشرّب المياه الحلوة، وفي بعض الأحيان المياه المالحة.

كما أن هناك أنواعاً مختلفة من الحيوانات يتعدى ٤٥ نوعاً من الزواحف، ٥٦

---

(٢) A. S. Issar and H. J. Bruins, «Special Climatological Conditions in the Deserts of Sinai and the Nejev During the Latest Pleistocene,» *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology,* vol. 43, no. 1 (1983), pp. 63 - 72.

شكل رقم (١٥)
خطوط هطول الأمطار في فلسطين المحتلة



من الطيور وحوالى ٤٠ من الثديات. وتعيش هذه الحيوانات في بيئات مختلفة، كل منها حسب تكيّفه مع هذه البيئة أو تلك.

د ـ السكان

يقطن في النقب (منتصف السبعينات) حوالى ٢٢٩,٠٠٠ نسمة، منهم حوالى

٤٠,٠٠٠ من البدو. معظم السكان يعيشون حياة مدنية، والذين يعملون في الزراعة وتوابعها قليلون جداً. يصرف البدو معظم أوقاتهم في منطقة بئر سبع وحراض، والمؤسف أن كثيراً منهم قد استبدلوا حياتهم واستقروا في المدن.

هـ ـ عملية التصحّر

إن هذه العملية قائمة في النقب منذ أمد بعيد، فالبيئة بمواصفاتها لم تتغير عناصرها بشكل أساسي منذ آلاف السنين، وعليه فالتصحّر يعكس هنا فعل الانسان، إنما في الهوامش الشمالية بين خطوط المطر ١٥٠ ـ ٤٠٠ ملم فإن التذبذب المناخي هنا أسهم في المزيد من الجفاف في بعض الأجزاء.

لقد أظهرت دراسة الآثار تنقّل الجماعات البشرية التي سكنت المنطقة من مكان إلى آخر تبعاً للنظام المناخي الذي كان قائماً، وقد تغير محلياً ونقصت كميات أمطاره مع الوقت. لكن بعض نوعيات النبات حافظت على وجودها كالاثل العربي والاكاديا وغيرها خاصة حول بئر سبع وتل حراض وعين الجدي. إن زوال بعض النباتات كان سببه استعمالها كعلف للحرق وللاعمار، مثل غياب الغاف من حول شواطىء البحر الميت. ويرجع إلى العهد العثماني، بخاصة بعد الحرب العالمية الأولى، تدمير معظم الغابات في هذه المنطقة. وكذلك فإنّ الرعي الذي اتى بعد عملية التدمير هذه، لم يترك وقتاً كافياً لبذور النباتات لتنمو. وعليه فإن الرعي في الزمن الحديث والقديم في النقب، كان أكثر اسهاماً في عملية التصحّر.

٣ ـ المياه ـ عنصر مهم في احياء البيئة

أ ـ مصادر المياه

تقع معظم الأحواض المائية الجوفية، وهي المصدر الرئيس للمياه، في شمال البلاد، وتغذيها مياه الأمطار. بينما لا يوجد في النقب احواض جوفية بمواصفات مشجعة لتخزين الماء. فهي تقع في أراضٍ منخفضة مما يدعو لاستعمال المضخات لرفع المياه مئات الأمتار، للتمكن من استعمالها في الزراعة. إن عملية حفر الآبار وضخّ الماء تكلف أموالاً باهظة، حتى قبل نقلها إلى الأراضي الزراعية. ومع أن هناك استغلالاً مكثفاً لمصادر الماء، فقد اتجهت الأنظار لإمكانية الاعتماد على تدوير المياه المستعملة بعد تنقيتها، مثل مياه الاستعمال المنزلي والصناعي، وحتى تحلية مياه البحر.

وقد قامت عدة مشاريع لتأمين المياه إلى المناطق الجنوبية الجافة عن طريق إقامة شبكة أنابيب حديثة وقنوات أحواض ومحطات ضخ. وقد سُنّت القوانين، تحت

حكم المحتل الصهيوني، المتعلقة باستعمال المياه وملكيتها وتوزيعها وأماكن تواجدها في مشاريع التنمية الزراعية وغيرها، وهدفها الحفاظ على البيئة وإعادة دورتها الحياتية.

ب ـ تقنيّة استعمال المياه

إن المحافظة على مصادر المياه، واستثمارها الأمثل، وأفضلية استعمالها للزراعة المنتقاة، والاعتماد على الاساليب الحديثة، في ايجاد المياه واستعمالها وفي الزراعة نفسها، كل هذه العناصر مهمة جداً في بيئة جافة يلعب الماء فيها الدور الأول في التنمية، كما هو الحال في منطقة النقب. وبما أن الزراعة في المنطقة تتطلب رساميل عالية، فعليه يجب أن تُتّبع كل السبل لتخفيف المصاريف. من هنا فإن طريقة الرش المتبّعة إلى حد بعيد، تسمح بتوزيع متساوٍ للمياه وكمياتها. كما أن نقل المياه إلى الحقل بواسطة شبكة أنابيب مُغلقة يخفف من امكانية التبخّر أو التسرّب.

وفي السنوات الأخيرة استُنبطت طريقة التنقيط أو التقطير عبر أنابيب بلاستيكية توزع على الحقول بشكل مدروس. وميزة هذه الطريقة أنها تخفف من التبخرّ، وذلك عبر ترطيب التربة بكميات وبمساحات معينة حيث يعوزها الماء، وبذلك فالماء لا يُنثر في الهواء. وهذه العملية إذ تستمر بشكل شبه متواصل، مما يمنع أي دورة جفاف ـ ترطيب، تحفظ جذور النبات رطبة دائماً مما يساعد كثيراً على دفع انتاجية النبات. وقد تبين أن الاعتماد على نظام ري حديث يتطلب تقنيات أخرى ترافقه للحصول على زراعة متقدمة واستغلال أنسب للماء والأرض، ونوعية أفضل للمحصول، كالخدمات الجانبية المؤمنة والأبحاث الدائمة، والتسويق.

ج ـ مياه السيل السطحي

إن بعض الأمطار تسقط في النقب بشكل مكثّف كمياً وزمنياً وعلى مساحات صغيرة، مما يجعلها تسيل على المنحدرات والتلال باتجاه الأودية فتفيض بشكل عارم. فإذا ما تُركت كما هي، تُهدر هذه المياه اما بتسربها في الأرض أو بتبخرها، عدا عن جرفها الغطاء الترابي والنباتي. وقد أقيمت السدود الصغيرة في مجاري الأودية لتجميع المياه وضبطها لاستعمالها في الزراعة. المعضلة الأساسية هي وجود هذه المياه أيام الشتاء بينما الحاجة إليها هي في الصيف، مما يعني تخزين الماء مع ما يرافق ذلك من تبخر وتسرب. وقد حُلت هذه المعضلة بضبط استعمال المياه كمصدر مرادف لمياه الأمطار العادية، التي تسقي المحاصيل الشتوية، في المناطق الهامشية أي خط هطول ٣٠٠ ملم، أي اضافة ١٠٠ ـ ٢٠٠ ملم من مياه السيول. وكذلك فإنّ ضخ المياه حالما تمتلىء السدود يؤمن امكانية السدود لاستقبال كميات مياه جديدة،

مما يقلّل هدر الماء، ويزيد انتاجية النبات. وطريقة اخرى استُعملت هي ضخ الماء في باطن التكوينات الجيولوجية ذات المسامية، والتي يمكنها تشرّب الماء وتخزينها كمياه جوفية. وكذلك اعتمدت طريقة تجميع الماء، التي استعملها الانباط القدماء، بحفر قنوات وجُلول حول التلال وعلى قواعد المنحدرات، وذلك لضبط سيل الماء بمجارٍ توصل إلى أحواض تجميع طبيعية بالقرب من المزارع.

د ـ تحلية المياه المالحة

مصدر آخر للمياه يتأتى عن تحلية المياه الجوفية المالحة، أو مياه البحر. وقد تطورت هذه التقنية إلى حد بعيد، ويوجد الآن عدة معامل تحلية في النقب. وقد تبين بعد الدراسات والأبحاث أن تحلية المياه المالحة الغنية بالكلورين أفضل باستعمال طريقة الانحلال الكهربائي Electrodialysis، بينما تحلية تلك الغنية بالصالفايتس أفضل باستعمال طريقة النضح العكسي Reverse Osmosis. طبعاً ما زالت الطريقتان مكلفتين جداً لاستعمالهما في الزراعة، إنما تؤمنان مياه الشرب، لكن يوجد خوف من امكانية تسبب هذه المياه ببعض الأمراض الهضمية بخاصة لدى الانسان. وكذلك فإن سحب المياه المالحة من التكوينات الجيولوجية المخزنة لها، وبالتالي فصلها عن نظامها الطبيعي، يقود إلى زيادة الملوحة في المياه الجوفية، إذ أن نظام التصريف الطبيعي قد استوقف.

إن تحلية مياه البحر أصعب من التي ذكرنا أعلاه لكثرة ملوحتها، وللمواد العضوية فيها. وقد استُعملت طريقة التقطير البخاري الضغطي Vapor-Compression distillation بنتائج مقبولة في منطقة العقبة، إنما لا تزال الكلفة مرتفعة جداً لاستعمالها في الزراعة. وقد ابتدأت الأبحاث بالاعتماد على الطاقة النووية لتسهيل عملية تحلية مياه البحر.

هـ ـ الري والمياه المالحة

معظم المياه الجوفية في النقب مالحة، بما فيها المكمنان الجوفيان الضخمان والعميقان في وسط النقب وشماله، وكذلك المكامن الضحلة في الغرب الساحلي. وكل مستوطنات وادي عربة تعتمد على المياه المالحة (٧٠٠ ـ ٣٠٠٠ جزء بالمليون) لسقي أنواع معينة فقط من الخضروات والزهريات غير الفصلية. وبما أن هذه الكميات من الماء لا يمكن أن تستعمل بشكل اعتيادي لنوعيتها، فقد طورت حديثاً تقنية الزراعة، وطرائق الري، وانتقاء النبات بشكل يسمح باستعمال المياه المالحة لهذه الغايات. من ناحية اخرى، فإنّ انتقاء نوعيات النبات ذات القدرة على تحمّل الأملاح يساعد كثيراً في زيادة انتاجية الأراضي الجافة، كالقطن، والشمندر، والقمح، ونباتات

الاعلاف مثل حشائش البرمودا وعشب رودس والنطف أو الرغل.

أما الطريقة المستحدثة بالري فهي طريقة التنقيط التي ابتدأت في أوائل الستينات وأسهمت في زراعة البصل والخيار والحمضيات وغيرها. وتوقيت استعمال هذه المياه هو حين البذار وإلى أن تظهر النباتات، ويُحتفظ بالماء ذي النوعية الجيدة إلى ما بعد نموّ جذور النبات وأوراقها.

٤ ـ إدارة الزراعة في المنطقة

إن النظام الزراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة يتطلب أولاً إدارة حسنة واعية للمتطلبات البيئية التي غالباً ما تكون تقييدية، تراعي عناصر النظام التي تسهم في جعله منتجاً وفي الوقت نفسه محافظاً على البيئة، وهي: المحصول النباتي وسلامته من الأمراض الزراعية، والتربة، والنباتات البرية.

إن محاصيل المناطق شبه الجافة تتألف من القمح والشعير والعلف والقطن والحنطة، وكذلك محاصيل أقل أهمية هي: البطيخ، الشوفان، ودوار الشمس. إن تذبذب المناخ في هذه المناطق يقود إلى تذبذب في انتاجية المحاصيل. وعليه فإن المردود الاقتصادي يتأثر جداً مما يمكن أن يقود إلى عدم التشجيع على العمل الزراعي، لذلك فإنّ السلطات الادارية تقوم بالتعويض بتأمين حد أدنى لما يمكن أن تكون عليه الأسعار. وكذلك تساهم في تحديث التقنيات الزراعية والعناصر المؤثرة فيها عن طريق تشجيع الزرع وتنويعه بأفضل السبل المطابقة للبيئة، واستعمال الأسمدة الكيماوية، وتدوير الانتاج والمحاصيل، وضبط نمو الاعشاب البرية، ومكافحة الآفات والأمراض الزراعية. ومن ناحية أخرى فإن الادارة المحلية توجه اهتمامها إلى القيود الاجتماعية ـ الاقتصادية التي يواجهها سكان هذه المناطق، فتعوض عن خسائرهم وتخفف من صعوبات بيئتهم.

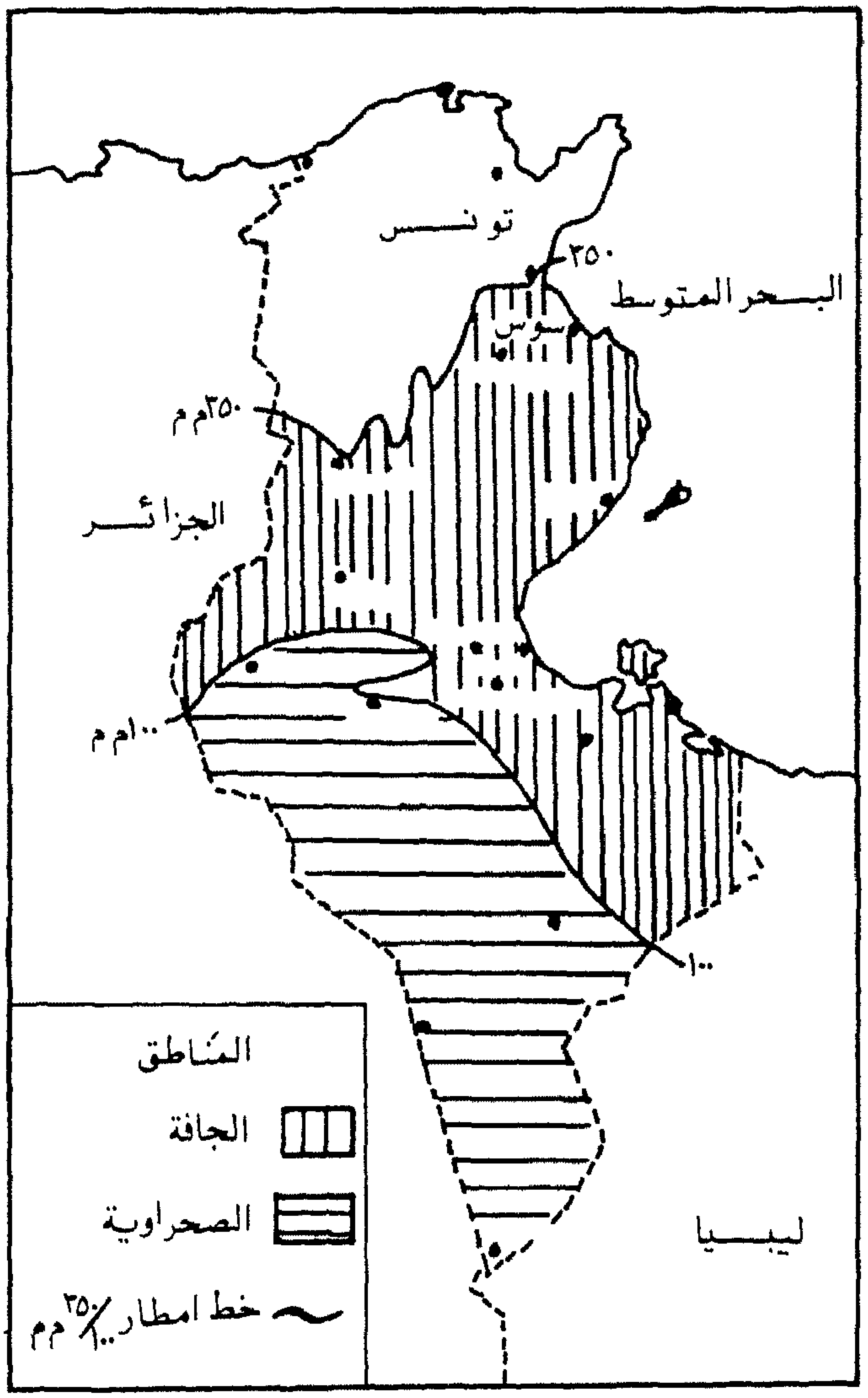
ثانياً: تونس ـ محاولة لمكافحة التصحّر(٣)

١ ـ مقدمة

من مساحة تونس الاجمالية ١٥,٥٠٠,٠٠٠ هكتار يقع حوالى ٨٠ بالمائة ضمن المناطق الجافة (٥,٥٠٠,٠٠٠) والصحراوية (٦,٥٠٠,٠٠٠) هكتار (انظر الشكل رقم (١٦)). ويسقط في هذه المناطق حوالى ١٠٠ ـ ٣٥٠ ملم مطر سنوياً، عدا المنطقة الشمالية للبلاد والتي تُعد منطقة رطبة.

(٣) C. Floret and M. S. Hadjej, «An Attempt to Combat Desertification in Tunisia,» *AMBIO*, vol. 6, no. 6 (1977), pp. 366 - 368.

شكل رقم (١٦)
المناطق المناخية في تونس



إن المزيد من مراعي تونس في المنطقة الجافة يتعرض للتقهقر في طريق التصحّر. وكل المحاولات الهادفة لمكافحة هذه الظاهرة ستفشل ما لم يؤخذ النظام الاجتماعي ـ الاقتصادي الموجود بعين الاعتبار، الذي توجهه المعطيات البيئية. وفي هذه الدراسة نُظهر المشروع المتعدد الأوجه الذي قام به القطر للمحافظة على هذه الأراضي بمكافحة التصحّر فيه.

٢ ـ نظرة اجتماعية عامة

لقد استعملت هذه المناطق الجافة للرعي ـ كما هي الحال في المناطق المتوسطية ـ عندما كانت تتنقل عبرها ـ في الماضي ـ جماعات من الرحل. وقد أصبحت مؤخراً موطناً للسكان المستقرين. ومن أجل تأمين الغذاء، أخذ السكان المستقرّون (حوالى ٢,٨٠٠,٠٠٠ نسمة، منهم ٢,٢٠٠,٠٠٠ في المناطق الريفية من مجمل سكان تونس ٥,٢٠٠,٠٠٠ نسمة) يحوّلون هذه المناطق الرعوية إلى مناطق زراعية دائمة. هذه العملية التحويرية أثّرت بتحويل ٢,٧٠٠,٠٠٠ هكتار من الأرض الرعوية بين عامي ١٨٩٠ ـ ١٩٧٣، وأبقت على ٦,٣٠٠,٠٠٠ هكتار مراع. إن الرعاة القدامى في هذه المنطقة اخذوا يتحولون من حياة الترحل إلى حياة الاستقرار، خاصة في الأوقات التي لا يرعون فيها، ولهذا التحول مؤثرات اقتصادية لا يمكن انكارها، منها ايجاد مصادر تغذية دائمة لهذه الجماعات المستقرة. فأرض المرعى تتحول إلى أرض تُزرع فيها الحبوب مع ما يستتبع ذلك من تعرية للغطاء الترابي، بفعل الرياح خاصة. ونقص المرعى جعل الماشية غير منتجة، وخصبها متقلّب جداً، وصحتها العامة ضعيفة، إضافة إلى كونها تعيش تحت رحمة مناخ متذبذب بخاصة أوقات الجفاف. لذا فقد كان من الضروري إقامة الدراسات لمحاولة المحافظة على البيئة واسترجاع دورتها الحياتية الطبيعية.

٣ ـ المشروع

لقد قامت الحكومة التونسية سنة ١٩٧٠ بالتعاون مع الأمم المتحدة بمشروع للمحافظة على هذه السهوب الرعوية وحمايتها لتحقيق الأهداف التالية:

ـ مسح الأراضي (في القطاعين العام والخاص) وتحديد الرعوية منها، وتبيان نقاط ضعفها تمهيداً لتحضير خطة إدارية للاستثمار الأفضل.

ـ توضيح الطرائق الأنسب لاستعمال الأرض وذلك للحد من زحف الصحراء.

ـ تأمين التدريب العلمي والتقني للعاملين في هذه المناطق لتحسين أساليب الرعي وحماية الأرض من التصحّر.

ومن أهم السبل التي اتُبعت لتنفيذ الوصول إلى هذه الأهداف:

ـ إقامة المسوحات الحقلية، ونشر خرائط تُظهر عناصر البيئة من حيوان ونبات وتربة ومناخ، وعلاقتها ببعضها عن طريق دورة تفاعلها الحياتية.

ـ قياس التغيرات الحاصلة في مظاهر الحياة بتأثرها بالنظام المائي، وتأمين

نماذج تفسّر المستويات المختلفة التي يمكن أن تحصل بسبب الاستعمال السيء.

ـ إقامة التغيرات الحاصلة في مظاهر الحياة بتأثرها بالنظام المائي، وتأمين نماذج تفسّر المستويات المختلفة التي يمكن أن تحصل بسبب الاستعمال السيء.

ـ إظهار كميات الاستهلاك والانتاجية لأراضي المراعي وما يعيش عليه.

ـ تبيان مسرى التصحّر وتأمين نماذج تُظهر مستوى الخطورة في عدة مراحل.

ـ توضيح الطرائق الأنسب لادارة الأراضي الرعوية.

ـ تحديد بعض المحميات واعتبارها نماذج حية تظهر الادارة الحسنة باستثمار الثروات الطبيعية والمحافظة على دورة الحياة تحت الظروف البيئية الموجودة.

٤ ـ المبادىء الادارية العامة

لقد أظهرت المسوحات أن المناطق الجافة يمكنها محاربة تقهقر البيئة عن طريق الرعي المتوازن. وبما أن هذه المناطق تتصف بالتقلب في مناخها، وتبعاً لذلك، في انتاجيتها، من فصل لآخر وهذا يوجب تأمين الغذاء في أوقات الشحّ ـ حين يضرب الجفاف ـ مما يتطلب بالضرورة التعاون في منطقة الجفاف نفسها، وكذلك بين المنطقة والمناطق الأخرى الأكثر رطوبة والأكثر انتاجية.

إن معظم سكّان المناطق الجافة رعاة بطبعهم، ومحاولة المكافحة بتنمية هذه الجماعات عن طريق خلق اراضٍ مروية، والاستقرار فيها، قد فشلت لعدم معرفتهم التقنية الخاصة بالزراعة المروية. وكذلك، فإيجاد نقاط مياه للشرب والاستعمال دون ادارتها بتعقل، يقود إلى تردّي الأراضي المجاورة لهذه النقاط بقتل النبات والأعشاب والأشجار حولها وزوالها. إن التأثيرات السلبية لاستيطان الجماعات الرحّل واستقرارهم لا يمكن استحسانها، لكن هذا لا يمنع امكانية عدم استقرار المواشي. ولذا فقد وُجد أنه يمكن استيطان مناطق معينة واستغلالها، على أن تنقل المواشي فصلياً من مكان إلى آخر.

إن انتشار زراعة الحبوب في المناطق الجافة، كذلك، له تأثيرات سلبية. وبما أنه من الصعب منع زراعة الحبوب، فالأفضل أن تستبدل بمحصول آخر خاصة للمحافظة على التربة.

يظهر جلياً مما تقدّم أن أي محاولة لمكافحة التصحّر نهايتها الفشل إذا لم تعتمد على برنامج متكامل يأخذ المعطيات الاجتماعية ـ الاقتصادية بعين الاعتبار. إن تنمية المناطق الجافة الرعوية والحفاظ عليها من التصحّر يجب أن تنطلق بادىء ذي بدء من

السكان الذين يقطنون هذه المناطق فيشعرون بالمسؤولية الملقاة على عاتقهم ويسهمون بكل ما من شأنه أن يحفظ بيئتهم وعاداتهم.

ثالثاً: السودان ـ الصحراء الابدية(٤)

١ ـ مقدمة

إن التصحّر معضلة بيئية وحضارية ثقافية، سببها الأرجح هو الاستغلال الضاغط من قبل أوجه الحياة للثروات الطبيعية في المناطق شبه الجافة. ولكن من الأسباب الأساسية، غير المنظورة تماماً، التحولات الطارئة في البنية المجتمعية ومستوى التقنية، ولذا فكل محاولة لسبر غور هذه المعضلة يجب أن تنطلق من هذا المفهوم. وقد اسهمت عناصر المناخ والتربة، والبيئة، والتاريخ الاجتماعي، والتقنية، الإدارة والسياسة في السودان في عملية التصحّر.

٢ ـ جفاف أوائل السبعينات

لقد ضرب جفاف هائل سنة ١٩٧٣ منطقة «الساحل» بما فيها السودان، ولم تتناقل اجهزة الاعلام العالمية قضية السودان، وذلك لأن اقتصاد السودان يعتمد على الزراعة القائمة على ضفاف النيل والتي لم تتأثر بهذه الموجة. وهناك سبب آخر وهو أن الرعاة في المنطقة شبه الجافة في غرب البلاد ـ بخاصة حول دارفور وكردفان ـ تمكنوا من الانتقال إلى الجنوب بعيداً عن الجفاف. وقد نتج عن ذلك ازدياد الضغط السكاني على هذه المناطق؛ فاقم قابليتها للتعرض إلى تصحّر واسع المدى. فقد لوحظ نقص معدّل كمية المطر بين ١٩٦٥ ـ ١٩٧٤ بنسبة ١٠ بالمائة، وهذا يوازي تحول خط هطول الأمطار جنوباً لمسافة ٧٥ ـ ١٠٠ كلم. ومنذ ذلك الوقت إلى الوقت الحاضر عاد هطول الأمطار إلى التحسن.

٣ ـ أوجه التصحّر

إن خطر التصحّر يكمن في مناطق السهول الرطبة الرعوية (السڤانا) أكثر منه في المناطق شبه الجافة. فهناك مساحات شاسعة حول كردفان ودارفور تتأثر منذ خمسين سنة خلت، ليس بالضرورة بزحف الصحراء، وإنما بوجود جزر متصحّرة مضروبة البيئة، وذلك إلى الجنوب بعيداً عن حدود استعادة البيئة لطبيعتها الحيوية خاصة في شهري تموز/يوليو وآب/أغسطس، حيث يعود الغطاء النباتي الأخضر، هذا إذا لم

---

(٤) M. E. Adams and J. Hales, «Sudan: The Eternal Desert,» *Geographical Magazine* (September 1977), pp. 760 - 763.

تهاجمها قطعان الماشية بل منحتها الوقت الكافي لاستصلاح ذاتها. فهذا الغطاء النباتي متأقلم مع بيئته التي يضربها الجفاف من حين إلى آخر، بشكل يكون قادراً فيه على استعادة نموه وعطائه إذا تُرك دون رعي أو تدخل.

٤ ـ دواعي التصحّر

هل يعود الجفاف الأخير الذي ضرب المنطقة إلى تغيرات مناخية عالمية أم أنه حدثٌ عابر؟ هذا ما لم يقرره الباحثون بعد. لكن السكان الذين يقطنون حول كردفان ودارفور يعرفون تماماً أن نشاط الانسان له تأثيرات سلبية جداً على البيئة. إن مستوى التقهقر يعتمد على حالة التربة. فالرمال الخشنة التي ثبتتها النباتات النُقلية بعد الزحف الصحراوي منذ ١٠٠,٠٠٠ سنة، ينمو عليها أنواع الحشائش سنوياً مع كل فصل مطري، حتى في الأماكن التي تتكثف فيها عملية الرعي. بينما في الرمال الناعمة يقود تكثيف الرعي إلى تعرية الطبقة العليا من التربة فتتكشف الطبقة القاسية التي لا ينمو عليها النبات، والتي لا تمتص الرطوبة.

إن الحيوانات الأليفة التي استُجلبت عبر التاريخ، مثل الأغنام والماعز والحمير والخيول والإبل، قد تأقلمت مع البيئة في منطقة السڤانا، وكان على النباتات ـ بدورها ـ أن تتأثر بازدياد الرعي الحاصل. ونتج عن ذلك اضمحلال نوعيات النبات المستحبة، وحيت استبدال بعض العشبيات بالشوكيات، ووجود أراضٍ جرداء على مدار السنة. وادّى هذا بدوره إلى تغير في نوعيات المواشي، إذ زادت كمّيات الماعز التي تتحمّل أكثر من غيرها.

من ناحية أخرى فإن الكثير من الأرض الرعوية قد كُشطت وحُولت إلى زراعة الدُّخن وحب العزيز، أو أن مساحات من الأرض الشجرية قد قُطعت لاستعمالها في الأمور المنزلية والتدفئة والبناء. فمن الطبيعي أن نرى أن المستوطنات محاطة بأحزمة جرداء تلفّها من كل جانب.

٥ ـ تقويم النشاطات وتأثيرها البيئي

إن تقويم تقهقر البيئة عملية شائكة بخاصة لدى محاولة ايجاد معلومات رقمية صحيحة. فنتائج التقهقر تعتمد على أنواع الحيوانات، واختلاطها في قطعان متجانسة أو مترادفة وعلاقتها بالجماعات البشرية المستوطنة أو المتنقلة والمسافات التي تقطعها الجماعات المتنقلة مع قطعانها، وأماكن الاستقرار والتجمع والأرض ونوعية خصائصها النباتية والترابية. . . إلخ.

إن الضرر الأكبر يحصل حيث تقوم الزراعة المستقرة مع الرعي الثابت في أمكنة

مكتظة شبه جافة لا يتساقط فيها أكثر من ٣٥٠ ـ ٦٥٠ ملم مطر سنوياً. إن حيوية الأرض بالنسبة لمجتمع رعوي يحددها عنصران هما: أولاً كمية القطعان الضرورية لتأمين العيش، وثانياً قدرة الأرض على التحمّل. وفي الوقت الحاضر فإن قطيعاً من ٣٠ ـ ٤٠ رأساً يعوزه حوالى ٣ ـ ٤ كلم٢ من السڤانا. وفي السنوات الخمس والعشرين الأخيرة تكاثر عدد السكان حوالى الضعفين مما يعني زيادة في النشاطات الرعوية بشكل لا يتوافق مع تحمل الأرض بنظامها النباتي والمائي. فمعظم النشاط الزراعي الذي حل بعدة مناطق في السودان، كونه لا يعتمد على تقنيات تحفظ البيئة ـ كنوعية طرق الزراعة المتبعة، ونوعية المحصول، وتوقيت الزرع والحصاد، وعدم ترك الأرض فصلياً أو زمنياً لترتاح وتستعيد حيويتها... ـ أدى إلى ضرب البيئة، في بعض الحالات، بشكل لا يمكن معه استصلاحها. إن السبب الرئيسي الذي دعا ويدعو السكان إلى هذه النشاطات هو السعي نحو الربح الوفير والسريع، أي اتباع سياسة قصيرة المدى. وهذا لعدم وجود الإدارة الصحيحة، أو الامكانات الكافية لتطويق هذا المنحى واستبداله ببدائل مقبولة أكثر.

٦ ـ المكافحة، خطط تنمية

لن يوقف التصحّر تشجير الأرض، ولا مراقبة التطور الزراعي الحديث ومواكبته بالاعتماد على الأموال الغربية وتقنيات الاستشعار عن بُعد... لن يقف التصحّر ما لم يُقَم برامج تنمية ريفية تأخذ بالاعتبار المعطيات الموجودة على الأرض كنظام طبيعي يشمل كل عناصر البيئة الريفية. وتتطلب برامج المكافحة التنموية الريفية هذه تفاعلاً نشطاً بين الأبحاث الزراعية، وإدارة الأراضي وملكية الأرض، والدفع الاقتصادي، والصحة، والتربية، ومحو الأمية، والأنظمة المائية، وشبكة المواصلات... إن ضرورة قيام السكان المحليين بالأخذ بهذه التوجهات، ضرورة لا غنى عنها لتنفيذ هذه الخطط التنموية، وإلا فإن مصير هذه الخطط الفشل. إن التحضير لهذه الخطط يتطلب مسحاً ميدانياً دقيقاً للبيئة بأوجهها الإنسانية والحيوانية ـ النباتية والطبيعية، للنظام الاستهلاكي والانتاجي الاقتصادي، والبدائل الممكنة.

رابعاً: الجماهيرية الليبية ـ نهر التحدي(٥)

«سأدعوه: نهر التحدي» بهذه الكلمات ردّ العامل الليبي الذي لسعته الشمس وهو يعمل في الصحراء الملتهبة على الذين كانوا يسألونه عن مشروع «النهر الكبير الاصطناعي» الذي باشرت الجماهيرية الليبية بإنشائه بهدف مد الثروة المائية الهائلة

---

(٥) OPEC Information Office, «The Great Man - Made River: Libya's New Lifeline,» *OPEC Bulletin*, vol. 19, no. 9 (1988), pp. 32 - 39.

الموجودة تحت الصحراء، المرافقة للتجمعات النفطية، إلى مراكز الطلب في المدن الكبرى والتجمعات السكنية والزراعية.

نورد هذه الظاهرة الانسانية الفذّة هنا لعلاقتها القوية بموضوع الكتاب. فهي وإن لم تكن تصب مباشرة بأساليب مكافحة التصحر، إنما من المنتظر أن تكون نتائجها ـ فيما يتعلق بتنمية الصحراء الليبية وتأمين المتطلبات المائية للمجموعات البشرية بما يشجع على استقرارها في هذه البيئة ـ عظيمة جداً.

إن ٩٠ بالمائة من الأرض الليبية تقع ضمن الصحراء الكبرى، وهذا يفسّر قلة عدد السكان البالغ أربعة ملايين نسمة وانتشارهم الضيّق إنما فوق أرض تكاد تبلغ مساحة القارة الأوروبية أي ١,٧٦٠٠٠٠ كلم مربع. فغالبية السكان تتركز على الشريط الساحلي المطل على البحر المتوسط. ومع أن هذه المنطقة الساحلية غنية بكميات المياه، إلا أن نوعيتها لا تسمح باستعمالها فمعظمها متملّح.

من المفيد أن نذكر أن المورد المائي الضخم (تقدّر كمياته بما يؤمّن ٥٠ سنة من المياه العذبة) الذي اكتشف على مرّ السنين (منذ ابتداء حفر آبار النفط عام ١٩٥٩) والمخزون في بطن الصحراء، لم يكترث له المتنفذون الأجانب إذ كان النفط هو جلّ اهتمامهم. فالمستعمر بالطبع، لم يكن مهتماً بتنمية الصحراء عن طريق استعمال هذه الثروة المائية الحيوية. وظلت هذه الثروة حلماً حتى جاءت الثورة الليبية فأصبح الحلم حقيقة.

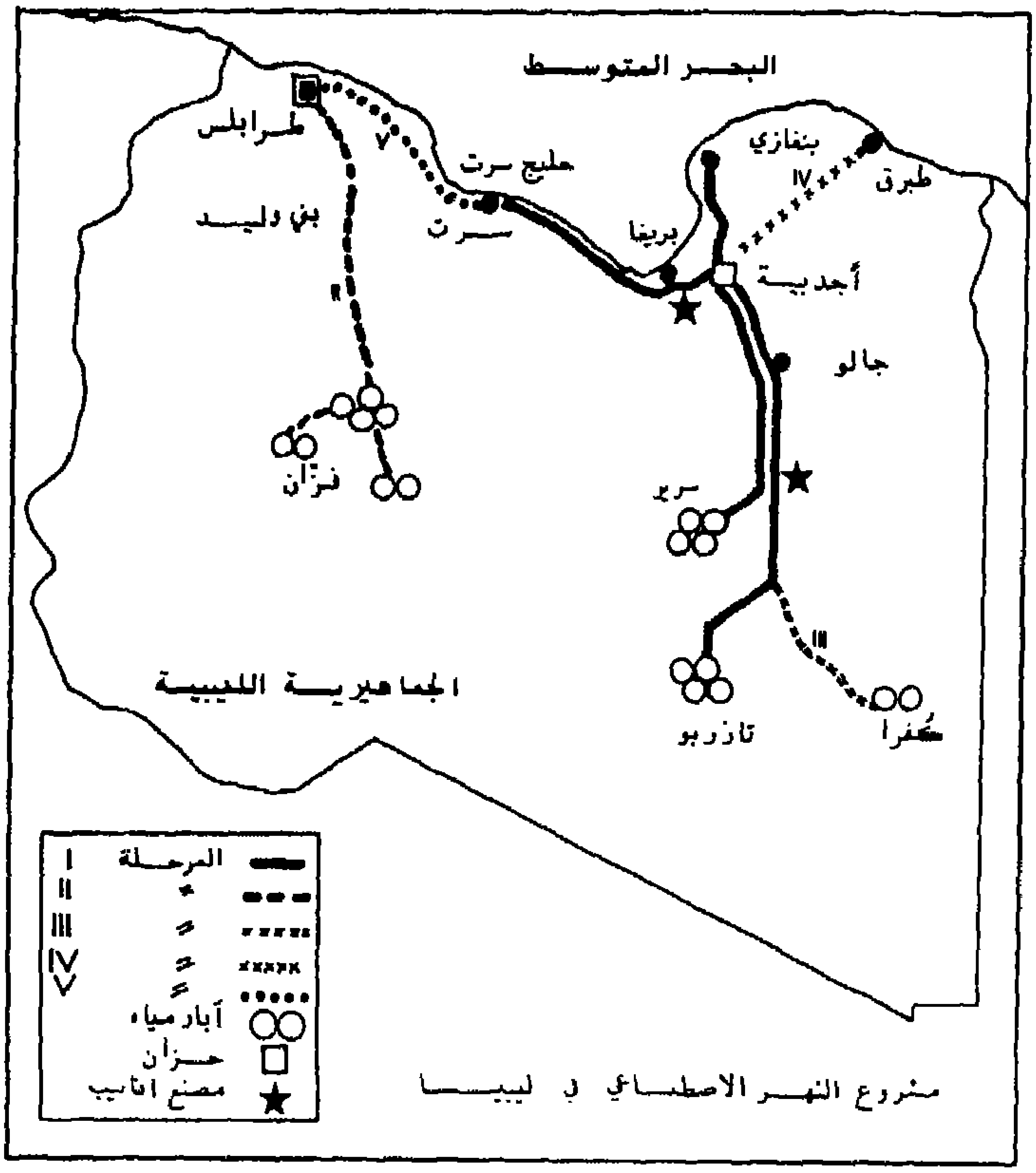
يعتبر «النهر الكبير الاصطناعي» أضخم شبكه أنابيب للمياه في العالم، (أنظر الشكل رقم (١٧))، بطول ١٩٠٠ كلم وعرض ٤ أمتار، مصنوعة من أحدث المواد المانعة للتسرب والتأكسد والحافظة لخواص المياه الجارية في داخلها، إنها بحق الثورة الخضراء. لقد قُسّم هذا المشروع الهائل إلى خمسة مراحل. في المرحلة الأولى ستنقل المياه من الطبقات الأرضية الحاوية لها في منطقتي سرير وتازربو في خطي أنابيب، أولاً إلى الساحل وثانياً إلى سرت وبنغازي. وقد بوشر العمل بذلك والمرجّح أن ينتهي في عام ١٩٩٠، حيث من المتوقع أن يؤمّن مليوني متر مكعب من المياه في اليوم من ٢٣٤ بئراً إلى المنطقة الساحلية. في المرحلة الثانية يأتي دور نقل المياه إلى طرابلس من منطقة فزّان عبر خط أنابيب منفرد. وتلحق المراحل التالية بعضها بتوازن حيث يُعمل على انشاء حلقات وصل مختلفة. ففي المرحلة الثالثة تُربط منطقة كُفرا بخط تازربو، وتُربط الاجدبية بطبرق. أما في المرحلة الرابعة، وتليها المرحلة الخامسة فتربط الشبكتان الرئيسيتان عبر خط أنابيب بين سرت وطرابلس، (الشكل رقم

(١٧). لقد قُدّرت كلفة المشروع بـ ٢٧ بليون دولار، والمثير أن هذا المبلغ لن يسدد من المخزون المالي للدولة بل من تبرعات الشعب الليبي وضرائبه. إنها دون شك خطوة عملاقة من شعب يتحدى أقسى الظروف الصحراوية الشديدة.

يبقى التشديد على أن قيام هذا المشروع الجبار هو مثال يجب أن يحتذى في ارجاء أخرى من الوطن العربي، خاصة وان مخزوناً هائلاً للمياه مشابها لما في الصحراء الليبية موجود في الصحراء من المغرب غرباً إلى الأردن والسعودية شرقاً (أنظر الشكل رقم (١٨))[٦]. النقطة الأخيرة التي يجب التنبه لها هي خلق الكادرات الفنية الوطنية القادرة على متابعة استمرارية المشروع والحرص على أن لا يؤثر المشروع سلباً بشكل أو بآخر على البيئة الهشة التي تمر بها هذه الشبكة العملاقة.

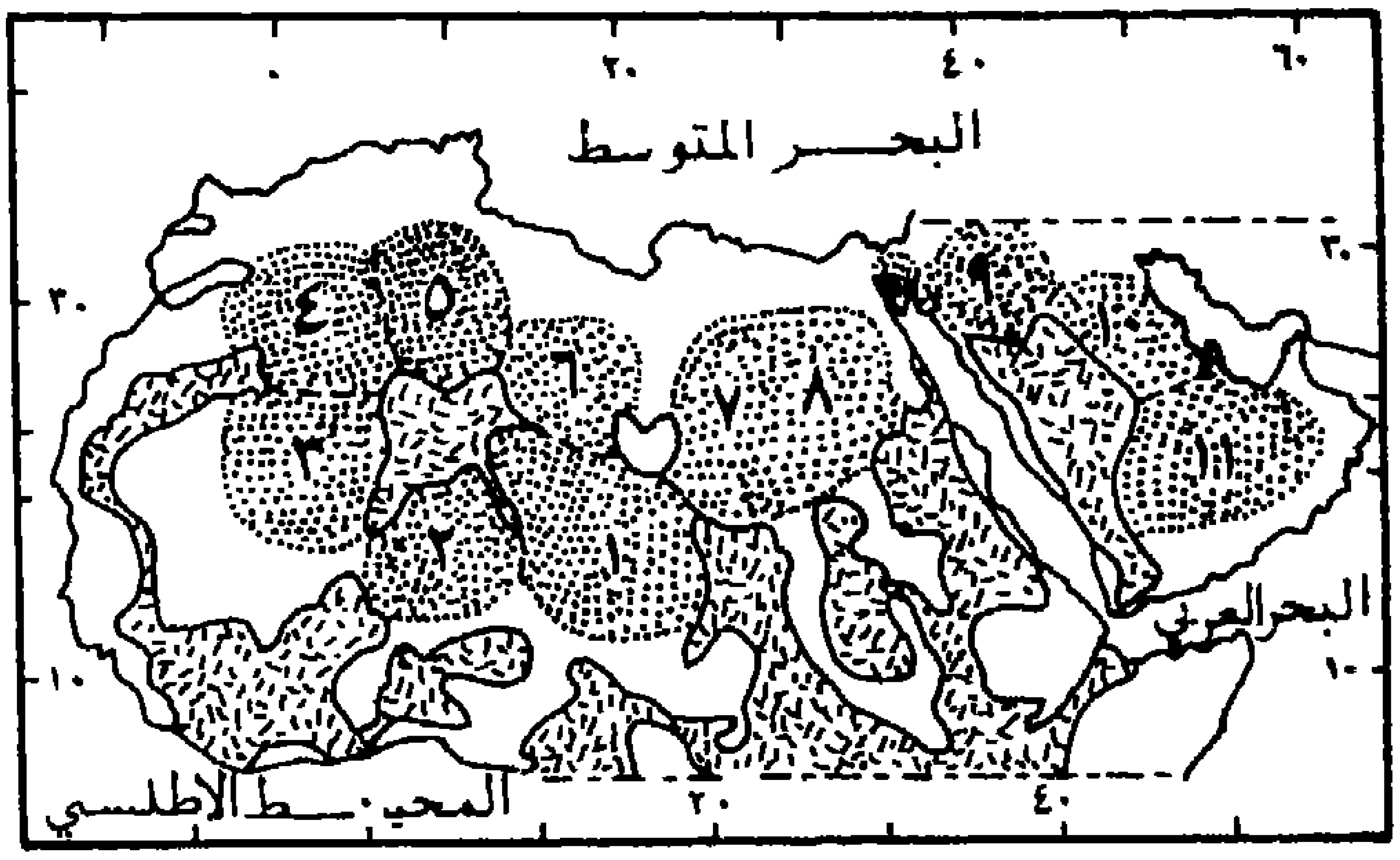
شكل رقم (١٧)

مشروع النهر الاصطناعي في ليبيا



(٦) A. S. Issar and R. Nativ, «Water Beneath Deserts: Keys to the Past, a Resource for the Present,» *Episodes*, vol. 11, no. 4 (1988), pp. 256 - 261.

شكل رقم (١٨)



الأحواض الرسوبية الحاضنة للمياه الجوفية
في الصحراء الكبرى وفي المشرق العربي

مخزون كميّات المياه في الأحواض الرسوبية الصحراوية

الحوض	المساحة ١٠٠٠ كلم٢	السماكة (أمتار)	اعادة التعبئة ١٠٠ مليون متر٣ في السنة	المخزون متر مكعب
كفرا (ليبيا) الوادي الجديد (مصر)	١٨٠٠	٣٥٠٠	١٠	٦ × (١٠)٢٢
الصحراء الغربية الجزء الأعلى الجزء القاري	٣٥٠ ٦٠٠		٥,٨ ٢,٧	٦ × (١٠)١٣
السنغال/ موريتانيا	٥٠٠	٢٠٠ - ١٠٠٠	١,٣	١,٥ × (١٠)١٢

القسم الثالث
التنمية ووحدة المصير العربي

مقدمــة

إن الظروف الدولية في عصرنا الحالي تحتّم علينا وحدة المصير، سياسية كانت هذه الظروف أم اجتماعية. وإذا أردنا أن نكون موضوعيين، ننظر إلى وجودنا برؤية واضحة، بعيدة المدى، يجب علينا، كعرب، الوصول إلى توجّه واحد يلفّنا من شرقنا في الخليج إلى غربنا على المحيط؛ والتاريخ شاهد على الماضي، والخطر الصهيوني الجاثم علينا شاهد حاضر على ذلك أيضاً. وانطلاقاً من النظرة الموضوعية ذاتها لا ننسى أننا أقطار في طور النمو، وما زال أمامنا بون شاسع نتخطاه لنواكب ركب التطور الذي يركض أمامنا ونحن نلهث وراءه. ومع أن بعض أقطارنا العربية قد قطعت شوطاً في هذا الطريق، إلّا أن نموها ـ وبخاصة الإنسان فيها ـ لا يزال منقوصاً، وكذلك لم تزل هناك أقطار عربية تتخبط وتتعثر. ويمكننا القول بحق إن ما نراه بين الحين والآخر من بحبوحة وعيش رغد في عدد محدود من الأقطار العربية، لا يتعدى كونه زفرات لا تكاد تخرج حتى تموت. وهذا يتناقض مع ما يوجد في الأقطار العربية قاطبة من ثروات طبيعية لو استثمرت بشكل شمولي مدروس لأعطت نتاجاً انعكس فيها كلها قاعدة متينة في طريق البحبوحة الدائمة الشاملة(١).

لن نتخلّص في أقطارنا العربية من ظاهرة النمو المنقوص أو التخبط والتعثر ما لم نوحّد تطلعاتنا التنموية وتوجهاتنا التطورية، ونعود فنؤكد أنها تلك التي تتعلق بنمو الإنسان العربي وتطوره. ونعمل جادين في تنفيذ هذه الطموحات، فلا تبقى حبراً على

(١) M. R. Khawlie, *Beyond the Oil Era: Arab Mineral Resources and Future Development* (London: Mansell Publishing, 1990). (under press).

ورق في مجلدات نملأ بها ادراج جامعتنا العربية، والمنظمات المنبثقة عنها، أو دراسات يأكلها غبار مكاتب وزاراتنا، وهي تغطي كل نظم حياتنا وأوجهها.

إن ما تقدّم يشدد على ضرورة التعاون التنموي وذلك في المسار الحياتي وتحت ظروف طبيعية، فكم بالحري تحت ظروف كوارث فاجعة، وعملية التصحّر من أخطرها وأعمّها في وطننا العربي.

الكوارث الطبيعية، بما لها من آثار سلبية، يمكن النظر إليها من ناحيتين، أولاً كنتائج توقف مسار التقدم والتنمية، وثانياً كحوافز تدفع إلى المزيد من محاولات مجابهة الظروف الطبيعية والتصدي لها وضبطها عبر برامج شاملة لا تمنعها الحدود المصطنعة بين أقطارنا. الكوارث هذه، ونحن بصدد كارثة التصحّر، تزيد أخطار ضرب البيئة والحدّ من التفاعل الصحيح بين الإنسان ومحيطه وتتطلب طاقات هائلة لوقفها. فنتائج هذه الكوارث تتعدى الاجتماع والاقتصاد لتؤثر بكل أوجه الحياة وتنميتها في نطاق أرضي معين، إذ بضربها مساحات شاسعة تؤدي إلى قتل آلاف السكان وتشريدهم وماشيتهم، وما يعتاشون عليه من نبات وماء وتربة. وعليه تتخطى قدرات الاغاثة، وإعادة الحياة لمجراها، طاقات مجتمع معين. وهذا يفرض على المجتمعات القريبة الاسراع في عملية الانقاذ. لا بدافع انساني أو قومي فقط، بل، لأنه إذا لم يُسارع لضبط الكوارث ومسبباتها وآثارها فستنتشر وتعم سلبياتها هذه المجتمعات القريبة ايضاً.

إن الكوارث الطبيعية حين تقع تجعل من الصعب على الفاعليات أن تهبّ بالسرعة اللازمة وتأخذ على عاتقها القرارات الآنية، وبالسرعة نفسها تقوم بتنفيذ خطط الاغاثة وإعادة مسار الحياة الطبيعية. فهذا ليس ممكناً ما لم تتأمن الكوادر اللازمة لعمليات المسح الشامل والتقويم الصحيح، وذلك لإعطاء الصورة الحقيقية. إذاً هناك ضرورة تفاعل مستمر بين المجتمعات المتقاربة بخاصة مجتمعاتنا العربية التي يربطها الرابط القومي، ويشد أواصرها كارثة بحجم التصحّر التي تغشى أقطارنا العربية في مغربها ومشرقها. ان عملية التنمية بخاصة بعد فواجع طبيعية، شائكة تتطلب معلومات وافية ومصادر كافية، وتبعاً لذلك امكانيات طائلة للمواجهة، لا يمكن لقطر واحد القيام بها على وجه كامل، بخاصة أقطارنا العربية التي ينقصها إما القدرة المادية، أو التقنية الفنية.

ومع إدراكنا أن مواجهة التصحّر تكون في تهيئة الإنسان أولاً بأول، وذلك عن طريق التعليم والتطوير الاجتماعي والاقتصادي، وتنظيم النمو السكاني ليتوافق مع الموارد، فإن المواجهة المباشرة تتركز في كيفية استخدام الأرض، مما يتطلب التقويم

والتخطيط وحسن الإدارة لمشاريع ضخمة مكلفة تغطي مساحات شاسعة متخطية موانع الحدود المصطنعة بين أقطارنا. ان النظرة الشمولية لحركة التنمية في وطننا العربي كفيلة بتصحيح مسارات الحركات شبه التنموية المنقوصة، وتصحيح الاختلال في الهياكل الادارية الضعيفة المحدودة. إن ما نفتقر إليه هو استراتيجية واضحة المعالم محددة الغايات تنظر إلى التنمية كعملية متكاملة متجانسة تغطي كل أقطارنا العربية. إن وضع خطة تنمية عربية مشتركة يؤدي إلى تحويل المميزات القطرية المنقوصة إلى مميزات قوية تتخطى التشتت والتكرار إلى التكامل والعطاء الجيد (٢).

من هذا المنطلق يجب أن نواجه خطر التصحّر في أقطارنا العربية. فالتصحر كارثة تحل بنا وتشل قطاعات هائلة من وطننا كما بيّنا في هذه الدراسة، لذا يجب وضع الأسس الهادفة إلى توحيد امكانياتنا لنقدر على المواجهة السريعة قبل فوات الأوان. وبالفعل فالدعوة لوضع أسس خطط تنموية للمجابهة أخذت تشق طريقها الأولية بعد مؤتمر بلودان، والاشتراك في مؤتمر نيروبي وإقامة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، وكذلك الاهتمام لهذه الناحية في مؤتمرات وندوات متعلقة بالتنمية الزراعية والأمن الغذائي القومي، ومنها المؤتمر الوزاري العربي الأول الذي عُقد في تونس عام ١٩٨٦ ونظمته الأمم المتحدة عن الاعتبارات البيئية في التنمية. وطبعاً بعض الدراسات المهمة التي أخذت تظهر في عدة دول من أقطارنا العربية(٣).

هذا، ويستوجب رسم المعالم الأساسية للخطط المشتركة أخذ الأبعاد المحلية والقومية بالاعتبار. وأهم هذه الأبعاد هو تنمية الإنسان محلياً في كل قطر عربي. كما أن الأبعاد القومية تستوجب التخطيط المشترك مما يستلزم التنسيق العربي في المفاهيم والأساليب التخطيطية وصياغة نماذج متكاملة للخطط التنموية المشتركة. ومن البديهي القول ان الأخذ بمبدأ التخطيط التنموي المشترك يستوجب الأخذ بمبدأ التخصص الاقليمي. وعليه، فإن هذا القسم سيحاول أن يركز على توجه أساسي يجب أن تتّبعه أقطارنا العربية في إطار خطة عمل موحدة لمجابهة التصحّر، وهذه الخطة ذات ركنين مركزيين هما إنماء الانسان العربي أولاً، والتخطيط الصحيح المنسق والموجه والهادف ثانياً.

---

(٢) س. نجار، «التصحيح والتنمية في البلدان العربية،» ورقة قدّمت إلى: صندوق النقد العربي وصندوق النقد الدولي، ندوة «السياسات التصحيحية واستراتيجيات التنمية في البلدان العربية»، أبو ظبي، ١٩٨٧.

(٣) ع. ف. السعدي، التقييم الجغرافي لمشكلة الغذاء في العالم والوطن العربي (بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٨٤)؛ إ. نحال، التصحر في الوطن العربي (بيروت: معهد الانماء العربي، ١٩٨٧)؛ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧)، وفاروق الباز، «أبحاث الفضاء وتنمية الصحراء،» الباحث العربي، العدد ٦ (كانون الثاني/ يناير ـ آذار/ مارس ١٩٨٦)، ص ٧٩ ـ ١٠٩.

الفصل التاسع
خطة العمل الموحدة

أولاً: التنمية البشرية - إنماء الانسان العربي

لقد وضح لنا في هذه الدراسة الدور البارز الذي تلعبه الجماعات البشرية، عبر دورتها الحياتية وتفاعلها مع البيئة، في مجال التصحّر، سواء بتسريع نتائجه السلبية، أم بضبطه وايقافه، وربما بردّه على أعقابه. وهذا جليّ عبر أوجه عدة ذكرناها: كالانفجار السكاني في مناطق لا تتحمل هذه الأعداد، أو في الهجرة وترك الأرض بوراً، أو في الأساليب الزراعية المتبعة، أو في الرعي الجائر، وحتى بإقامة المشاريع غير المدروسة تماماً لاستثمار ثروات الأرض الطبيعية من نبات وماء وتربة. إذاً، فالعامل الأول والأساسي في خطة العمل الموحدة لمواجهة التصحّر في أقطارنا العربية هو إنماء الانسان وتفهمه للدورة التفاعلية بينه وبين بيئته.

١ - الامكانيات الزراعية الموجودة

وحتى نصل إلى نقاط الارتكاز التي تتعلق بتنمية انساننا العربي، انطلاقاً من مشكلة التصحرّ التي يواجهها، نورد إمكانيات التنمية المتعلقة بالأساليب الزراعية وتوابعها، وهي كما رأينا من الأسباب الرئيسة لمشكلة التصحر.

إن أكثر الأراضي المروية والقابلة للريّ يعوزها التصريف، بخاصة في العراق، حيث تتكاثر كميات المياه المالحة(١). ولحسن الحظ فقد أجريت الدراسات الأولية وأعدت الخرائط الأساسية التي أظهرت امكانية التصريف وإن بأكلاف تفوق ٥٠٠

(١) UNESCO, *Salinity Problems in the Arid Zones: Symposium Proceedings* (Tehran, 1961), and J.W. M. La Riviera, «Threats to the World's Water,» *Scientific American*, vol. 261, no. 3 (1989), pp. 48 - 55.

مليون دينار، وعلى أوقات متدرجة تزيد عن الخمس سنين. وبالمقارنة، فالتصريف في وادي النيل يقف في مرتبة ليست في نفس خطورة منطقة الفرات ودجلة، إنما يكوّن عائقاً يقوى مع الوقت ويؤثر في انتاجية المحاصيل ونوعية الأرض. إن وجود شبكة قنوات ضخمة للتصريف ساعدت كثيراً إنما يعوزها الصيانة المكلفة، وإقامة قنوات مطمورة أو استعمال الأنابيب البلاستيكية التي تعطي بلا شك نتائج أفضل.

وكذلك فاستثمار أراضي المحاصيل المطرية بشكل مغاير عما هو الحال الآن، يعطي انتاجية أكثر. فمعظم هذه الأراضي يُستغل بطريقة دورية حيث يُزرع المحصول الموسمي الأساسي ثم يتبع ذلك حراثة الأرض، مع عدم ضبط الاعشاب البرية، وذلك لاستعمالها في الرعي مع أنها ضارة من حيث التقليل من تغذية التربة وامتصاص رطوبتها. إن استثمار الأرض المغاير يمكن أن يأخذ المناحي التالية:

١ ـ حيث تهطل أمطار بنسب معقولة يُستعاض عن الحراثة بزراعة الحبوب أو الخضار، للمحافظة على رطوبة التربة، واستعمال الأسمدة، وضبط الأعشاب البرية.

٢ ـ حيث تهطل أمطار أخف يمكن اتباع الأسلوب نفسه وإن يكن ناتجه أقل.

٣ ـ وحيث تهطل أمطار قليلة جداً، فإن ممارسة دورة زراعة المحصول وحراثة الأرض يمكن أن تعطي نتائج بوجود تربة عميقة مع استعمال الأسمدة وضبط الأعشاب البرية.

٤ ـ أما في حالة ندرة الأمطار وضحالة التربة فيجب عدم زرع المحاصيل الموسمية، بل نشر الحشائش وإدارة الأرض للرعي.

إن أراضي المراعي يمكن أن تُحسّن انتاجيتها عما هي عليه الآن، بنشر بذار الحشائش في المناطق الهامشية، والمناطق التي افتقرت على مر السنين بسبب الحراثة. وكذلك تحسين أساليب استعمال المياه وتأمين وجودها على نطاق أوسع، أي عدم الاعتماد على نقاط الإرواء المتباعدة والتي تصبح مراكز ضغط غير متوازن. والأهم من هذا كله تحديد اعداد القطعان والماشية وضبط الرعي الفصلي المتنقل. إن سنوات قليلة فقط من إدارة صحيحة للمراعي يمكن أن تعطي نتائج باهرة في طريق التحسّن (٢).

من ناحية أخرى، فإن الاعتماد على التقنيات الحديثة والطرق العلمية الزراعية

---

(٢) J. T. Manassah and E. J. Briskey, *Advances in Food - Producing Systems for Arid and Semi Arid Lands* (Kuwait: FAS, Academic Press, 1981), pp. 679 - 1274, and K. Schliephake, «Irrigation and Food Production: Experience from North Africa and Application to E. Africa,» *Applied Geography and Development,* vol. 30 (1987), pp. 30 - 45.

كاستعمال الأسمدة وتحسين نوعيات المحاصيل وضبط الأعشاب البرية، يؤدي دون شك إلى دفع الانتاج. إنّ هذه النقلة النوعية، والتي يتأتى عنها زيادة في الانتاج كماً ونوعاً، يجب أن يرافقها تصريف هذا الانتاج بتأمين التسويق له. وهذا ممكن لوجود السوق القومي والسوق العالمي. فبالنسبة للسوق العربي القومي فالمنطقة في طريق انفجار سكاني يتطلب المزيد من المحاصيل الزراعية وأسس التغذية القومية(٣). وما يشجع أيضاً كون هذا السوق القومي يعتمد، حتى وقتنا هذا، على الاستيراد بدل محاولة الاستقلال الانتاجي والاكتفاء الذاتي. ومن ناحية التصدير إلى الخارج فلهذا أيضاً إمكانية كبيرة إذا تركز على تصدير الفواكه والخضار والحمضيات والزهور والمحاصيل التي تنمو في غير مواسمها في أماكن أخرى من العالم(٤).

٢ ـ العوائق الواجب تخطيها ـ مؤسساتية واجتماعية

إذا كانت الامكانيات الزراعية وهي الأساسية موجودة، مما يدفع انساننا العربي إلى تقبل الأساليب والطرق المستحدثة التي يجب أن يتبعها للحفاظ على بيئته وتحسين انتاجيتها، فإنّ ما يعوزه هو المؤسسات النشطة والوضع المستقر اللذان يؤمنان له إدارة حسنة واستمرارية دائمة. إن وجود هياكل حكومية ركيكة غير فاعلة في بعض أقطارنا العربية، وبخاصة عدم الاستقرار السياسي في بعض الحالات، يؤثران مباشرة وسلبياً في النمو الاجتماعي ـ الاقتصادي. فالكوارث الطبيعية تضرب بمناطق واسعة وتتطلب مكافحتها خططاً طويلة المدى، واستمرارية في التنفيذ. وهذا لا يتم إذا تغيرت الحكومات وتعاقبت ولم تكمل ما ابتُدىء به، وكذلك بالنسبة لتعاون حكومات الاقطار المجاورة مع بعضها البعض. فمكافحة التصحر تتطلب جهوداً تتجاوز طاقات قطر بعينه، خاصة وإن نتائجه تتعدى الحدود السياسية القائمة بين الأقطار العربية.

من العناصر المهمة التي نفتقدها في بلادنا العربية ضعف ـ وفي بعض الأحيان عدم وجود ـ القاعدة التحتية بخاصة الخدماتية كالمواصلات، وعدم وجود المعدات، والتقنيين والفنيين على مستويات مختلفة، والاخصائيين المحليين، واللوازم وقطع الغيار بالنسبة للآليات المستوردة، والصيانة، والطاقة بخاصة في المناطق الريفية الداخلية والهامشية، حيث تأثير التصحّر على أشدّه. وينتج عن كل هذا عدم التفاعل الصحيح بين المجتمعات الداخلية والادارة المركزية، وبالتالي عدم التبادل الواجب

---

(٣) Manassah and Briskey, Ibid.

(٤) M. Clawson, «Social and Institutional Obstacles to Agricultural Development of Arid Lands in the Middle East,» in: William G. McGinnies, Bram J. Goldman ans Patricia Paylore, eds., *Food, Fiber and the Arid Lands* (Tucson: University of Arizona Press, 1971), pp. 4 - 15.

للمعلومات الضابطة للتقنيات والأساليب الحديثة من قبل الإدارة المركزية(٥)، وللمحاصيل أو للمشاكل التي انتجها أو واجهها المجتمع الداخلي. إن تصريف المحاصيل وتسويقها من أهم الدوافع التي تشجع المجتمع الداخلي الريفي على متابعة نشاطاته الزراعية ومحاولة تحسين انتاجه والمحافظة على بيئته وعطائها.

يظهر أهميّة ما تقدّم في كارثة الجفاف المخيفة التي ضربت افريقيا بين ١٩٨٤ ـ ١٩٨٥. واضطرت معها الأمم المتحدة إلى تأمين مساعدات غذائية لما يزيد على عشرات الملايين من السكان والقطعان ـ إذ ظهر الدور الهام للمواصلات والخدمات ـ وهي ضعيفة أو شبه معدومة في بعض مناطق الداخل في افريقيا العربية ـ حين لم تتمكن الهيئات المسعفة من إيصال هذه المساعدات إلى من يحتاجها. وفي تلك الفترة انخفض المحصول الزراعي في المغرب بما يعادل مليون طن، وخسرت موريتانيا ما يراوح بين ٤٠ ـ ٩٠ بالمائة من قطعانها، وأصبح ما يوازي ٨٠ بالمائة من سكان الصومال جياع وعطشى، وما يزيد عن مليون نسمة في منطقتي دارفور وكردفان في السودان يحتاجوا إلى مساعدات طارئة(٦).

إن المناطق الداخلية أو الهامشية أو الريفية في أنحاء كثيرة من وطننا العربي، مناطق شبه معزولة، فقيرة، لا تزال على أنماط حياتية متأخرة وعادات اجتماعية بالية تحدّ من تطورها للّحاق بالمجتمعات المتقدمة. إذاً، هناك ضرورة لتغيير المفاهيم الاجتماعية أو تطويرها، وضرورة لايجاد السبل الصحيحة بالحصول على المعرفة التقنية وتطبيقهما على الأرض وفي الظروف البيئية الموجودة. والضرورة القصوى البارزة هي إقامة الأبحاث التطبيقية ونشر نتائجها، وما تتطلب من تغييرات، بشكل يتقبله المجتمع الداخلي ويقدر على الاستمرارية فيه. وهذا بدوره يدعو إلى قيام نظام متشعب دائم متكامل أكثر ما يركز عليه هو التنمية الزراعية الذاتية. أي بخلق الأطر المحلية الكفيلة بالإدارة الذاتية عن طريق المراقبة الدائمة لاستعمال الأرض، وضبط معالم تقهقرها إما بسبب الرعي الجائر، أو الزرع غير المناسب، أو التفريط بالثروة المائية. ويتم هذا بخلق الكوادر عن طريق التعليم والتدريب الزراعي الذي يشدد على المشاكل البيئية الموجودة بخاصة ما يتعلق بإصلاح الأرض وادارتها ذاتياً.

---

(٥) م. أ. إتيم، «المعلومات من أجل التنمية في الوطن العربي،» ورقة قدّمت إلى: جامعة الدول العربية، الملتقى الأول حول الشبكة العربية للمعلومات، تونس، ١٩٨٧.

(٦) UNDRO, «Drought in Africa: Millions of Victims in Need of Emergency Relief,» *AGID Newsletter*, no. 48, pp. 27 - 28; UNDRO, «Africa: From Crisis to Development,» (May - June 1986), and

ح. الغاوي، «الجفاف: هل دخلت افريقيا مرحلة اللاعودة؟» مجلة العلم والتكنولوجيا، العدد ٤ (١٩٨٦)، ص ١٤ ـ ١٨.

٣ ـ التنمية في اطار العلم والتكنولوجيا والإنسان العربي

مما لا شك فيه أن أهم سمات عصرنا الراهن هو الدور الكبير الذي يلعبه العلم والتكنولوجيا في تعجيل أنماط النمو بكل أوجهها الاجتماعية والاقتصادية، مشكلاً حجر الأساس في عملية التنمية. فالربط بين العلم والحفاظ على البيئة وعطائها ونتاجها يشكل أهم عامل من عوامل تطور عناصر قوى الانتاج المختلفة. وهذا يقود إلى تكثيف الانتاج عن طريق الزيادة المتسارعة في رفع كفاءة النظم والأساليب التكنولوجية الحديثة والمتطورة وإدخالها. فدور العلم والتكنولوجيا إذاً يشكل حلقة متكاملة ابتداء من مراحل البحث حيث يتم تقويم كل المعطيات البيئية، والعمل لحفظ هذه البيئة، إلى اختيار الطريقة الأمثل في الانتاج وفي مرحلة التسويق، وخلال هذا كله الحفاظ على التوازن الموجود لتأمين استمرارية هذه الدورة العطائية.

وقد بيّنت الغايات المحددة، لمؤتمر الأمم المتحدة للعلم والتكنولوجيا ١٩٧٩، الخطوط العريضة التي يمكن تلخيصها بالتالي: أولاً، إدراك أوضح من البلدان النامية للمشكلات التي تعانيها، وتنسيق أفضل بين الأجهزة المسؤولة عن تحديد السياسات العامة وتنفيذها في سبيل تطبيق العلم والتكنولوجيا. ثانياً، تفهم أفضل من البلدان المتقدمة لمشكلات العلم والتكنولوجيا في تلك البلدان وفي البلدان النامية. ثالثاً، رسم الخطوط البارزة للترتيبات المؤسساتية ووضع سياسة علمية وتكنولوجية متوازنة ومتكاملة عالمياً.

وللمشاركة الفعّالة في هذا المؤتمر كانت قد عُقدت ندوة عربية، من قبل مجالس البحث العلمي العربية، في بغداد ١٩٧٨ حيث برزت الخطوط العريضة التي تناولتها المناقشات(٧):

أ ـ في ما يتعلق بالبيئة التكنولوجية العربية الملائمة: ركزت على اعتبار الوطن العربي وحدة متكاملة: والإنسان العربي هو الأساس والهدف؛ وعلى ضرورة توفير المعلومات الكافية؛ مظهرة ضعف التنسيق بين خطط التنمية؛ والحاجة إلى إيجاد التنسيق بين مؤسسات البحث العلمي والتكامل في عمل المؤسسات التربوية، داعية إلى فاعلية أكثر للمرأة، محو الأمية، الاعتماد على سبل ادارية حديثة، وتوفير المناخ المناسب للعلميين وتشجيع العلماء والمثقفين للالتزام بقضايا المجتمع العربي.

ب ـ في ما يتعلق بالتبعية التكنولوجية ومقيّدات نقل التكنولوجيا: وجوب تجاوز التبعية؛ وضرورة تعاون الأقطار العربية فيما بينها وبين الأقطار النامية الأخرى فيما يتعلق بتبادل التكنولوجيا.

---

(٧) فلاح سعيد جبر، العلم والتكنولوجيا والتنمية القومية (بغداد: منشورات النفط والتنمية، ١٩٨٠).

ج ـ سياسة التعليم والسياسة العلمية والتخطيط البعيد المدى: وجوب التخطيط لخلق بيئة علمية متكاملة متجانسة بالتغلب على القصور الموجود في المناهج، وغير محدودة من حيث العدد والعدة والمؤسسات على كل المستويات؛ وتنسيق هذه الجهود لتصب في مخطط موحّد شامل ليقضي على التخلّف ويخلق ظروف الأمن القومي الشامل. والضرورة الملحّة بأخذ اجراءات تحدّ من هجرة العقول العربية.

د ـ التعاون مع الدول النامية: تشجيع التعاون المثمر وإنشاء مراكز اقليمية؛ والتنسيق في مجال اختيار التكنولوجيا الملائمة وفق المتطلبات الحقيقية.

هـ ـ قواعد السلوك الدولية في عملية نقل التكنولوجيا: ضرورة تنظيم عملية نقل التكنولوجيا عبر تصور شامل وخطة واضحة هادفة لتخطي التشتت العلمي والتكرار؛ وخلق الكادرات المحلية القادرة على استيعاب التكنولوجيا وتطبيقها على الأرض، وحماية حقوق كل الأطراف المتبادلة، وإقامة مراكز عربية لنقل التكنولوجيا تنسق فيما بينها وتوفر المعلومات والبيانات لبعضها.

تنبثق الأهمية الأساسية التي يشكلها خيار التكنولوجيا بالنسبة للتكامل العربي من أن الخطة الانمائية تطرح فرصاً ضخمة للتعاون العربي المشترك. إنما على الحكومات العربية أن تدرك الأصول المتبعة في عملية التنمية الوطنية حتى تأتي مثمرة فاعلة. فهي ليست استثماراً كما هو الحال الآن في أقطارنا العربية، حيث تسهم الحكومات وتتحمل تكاليف إنشاء المرافق والخدمات، إنما تتصرف تصرف المستثمرين. هذا نمط سلوكي متبع يمثل نتيجة مباشرة لنقص التكنولوجيا في السياسة العامة ـ إن العلم والتكنولوجيا محدّدان تماماً، وفي وطننا العربي عدد ضخم من العلماء والتقنيين والفنيين القادرين على القيام بالنشاطات المتطورة المطلوبة. إنما ما ينقصنا هو وجود السياسة التكنولوجية الصحيحة التي توجه القيم الاجتماعية والثقافية والفكرية إلى طلب المعرفة الذاتية وتنميتها[8].

«إن النظرية الانمائية الإنسانية هي ابنة الثورة العلمية التكنولوجية التي تعلن الإنسان الرأسمال الانمائي الأول، وتضع العقل الانساني المبدع في المنزلة العليا من سلّم قيمها... إن الثورة العلمية التكنولوجية هي ثورة التفتح الإنساني الكامل. إن إنماء الإنسان وتعهد مواهبه واذكاء مؤهلاته الابداعية ـ أي أن الإنسان كغاية في ذاته ـ هو الـذي أصبح الوسيلة الأشدّ فعالية لتوليد القوى الانتاجية للمجتمع ولحياة الانسان... إن النظرية الإنسانية للانماء هي عودة بالإنماء إلى حيث يجب أن يبدأ: الإنسان. وهي انطلاق بالإنماء إلى حيث يجب أن ينتهي: الإنسان»[9].

---

(٨) انطوان زحلان، البعد التكنولوجي للوحدة العربية (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨١).

(٩) حسن صعب، الانسان العربي وتحدي الثورة العلمية والتكنولوجية (بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٧٣). انظر أيضاً: أ. خولي، «التكنولوجيا والموارد البشرية»؛ م. مجيد، «علاقات الانتاج،» وز. رمزي، =

مما يدعو إلى الارتياح أن نرى الاهتمام العلمي العربي بالبيئة وقد أخذ يتقدم تقدماً هاماً وملموساً انعكس في تزايد الأبحاث والندوات التي تتناول البيئة العربية. ومنها الندوة التي أقامتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، من ١٤ ـ ١٦ تشرين الأول/ أكتوبر ١٩٨٧ في تونس تحت عنوان «ندوة الاعلام البيئي في الدول العربية» ونتج عنها توصيات هامة في هذا الشأن مثبتة في الكتاب الصادر عن الندوة بعنوان «الاعلام البيئي: دراسة ونماذج». وكذلك الأمر بالنسبة لمؤتمر التصحر العالمي الذي انعقد في الخرطوم ـ السودان عام ١٩٨٥. بالاضافة إلى الاجتماع العلمي الهام في القاهرة الذي اقامه مركز تنمية الصحراء في مصر عام ١٩٨٧ وكان موضوعه تنمية الصحراء، والاجتماع الذي عقد في المغرب عام ١٩٨٨ حول تطور الصحارى في الماضي والمستقبل.

وبالاضافة إلى الأبحاث والندوات التي ذكرناها (وغيرها مما أشرنا إليه في حينه) أخذنا نلحظ في المدة الأخيرة ازدياداً في النشرات الاخبارية والمراكز التي تركز بشكل بارز على موضوع الأراضي الجافة والمتصحرة ومنها انشاء برنامج للدراسات العليا في علوم الصحراء والأراضي القاحلة في جامعة الخليج العربي على سبيل المثال لا الحصر.

ثانياً: التخطيط

يتضح مما تقدّم في هذه الدراسة أن وطننا العربي يواجه كارثة طبيعية تتطلب من حكوماتنا الرؤية الواضحة والتعاون التام للتمكّن من مواجهة هذه الكارثة. يتمّ هذا فقط عن طريق التخطيط الصحيح الذي يبين خطوات مدروسة ليعطي نتائج ملموسة. والتخطيط هذا يجب أن يقع ضمن البنود الأساسية التنموية التالية:

١ ـ التقويم العلمي ـ المراقبة والبحث

وطننا العربي مهدد من ظاهرة طبيعية، يزيدها مواطنونا شراسة، وهي التصحر الذي يكاد يبتلعنا. وإن كنّا لا نرى آثاره الشمولية في نطاق معيّن الآن، فإن هذه الآثار السلبية قادمة في المدى المنظور. فمع أن هناك معلومات عن عملية التصحر هنا وهناك، إلاّ أنها لا تزال عموميات ينقصها التدقيق لناحية انتشارها كماً ونوعاً ومناحيها حاليا ومستقبليا، وتأثيراتها اجتماعيا وطبيعيا. وحتى وقتنا الحاضر لا تزال مراكز الأبحاث ومعاهد المراقبة تستعمل طرقاً متباينة وأساليب مختلفة مما يجعل

= «الشروط الموضوعية،» أوراق قدّمت إلى: ندوة العمل العربي المشترك والاعتماد على الذات (قبرص: دار الشباب، ١٩٨٧).

المقارنة والتنسيق معدومين. إذاً من الضرورة بمكان خلق برنامج مراقبة وأبحاث موحّدة الأهداف والأساليب ضمن مهلة زمنية محددة تقام فيها عدة مشاريع يمكن أن تغطي التالي :

أ ـ دراسات أساسية ومسحية ميدانية تبيّن المعطيات الموجودة في ما يتعلق بالنظام المناخي ـ المائي .

ب ـ دراسات أساسية ومسحية ميدانية تبين المعطيات الموجودة في ما يتعلق بالنظام النباتي ـ التربة .

ج ـ دراسات أساسية ومسحية ميدانية تبين المعطيات الموجودة في ما يتعلق بالنظام البشري ـ الحيواني .

د ـ دراسات أساسية تُظهر التفاعل بين هذه المعطيات، وبالتالي مراقبة تأثير هذا التفاعل على نوعية البيئة (كل معالم سطح الأرض وثرواتها والحياة عليها) .

هـ ـ أبحاث أساسية انطلاقاً من التفاعل والتأثير تُظهر البدائل الممكنة سواء على مستوى الحياة الموجودة، أو على مستوى الطرق المتبعة باستغلالها .

و ـ أبحاث أساسية تقوّم امكانيات المكافحة الفعلية من قبل القوى المحلية وبالادارة الذاتية، عن طريق اتباع الطرق الحديثة التي تنتجها العلوم والتكنولوجيا الحديثة .

٢ ـ التوافق القانوني

حيث ان أقطارنا العربية تضرب بعرض الحائط معظم النشاطات التي تهدف الى التنسيق والتوحيد؛ حيث ان أي نشاط يستهدف مكافحة التصحّر يجب أن يبتدىء ويستمر ـ والا كانت آثار ايقافه أسوأ من عملية التصحّر نفسها ـ لذلك فمن الضروري قيام خطة عربية موحـدة عامة ملزمة قانونياً تتضمن البنود التالية :

أ ـ معاهدة اتفاق للمحافظة على خصب الأراضي المنتجة وعدم زحف الصحراء عليها .

ب ـ معاهدة ميثاق لمنع امتداد التصحّر عبر الأراضي الهامشية شبه المتصحّرة باستعمالها استعمالاً صحيحاً .

ج ـ معاهدة ميثاق بالتعاون المثمر لمحاربة التصحّر .

٣ ـ دمج التخطيط والتنمية

إن الكثير من النشاطات والعمليات بصدد مكافحة التصحّر، في منطقتنا التي يتزايد عدد سكانها، لها تأثيرات في نوعية الحياة والبيئة. لذا يجب أن تقوم الفاعليات المسؤولة بالخطوات اللازمة لرصد هذه التأثيرات وتقويم نتائجها وتحديد وسائل التخفيف من وطأتها في حال كانت سلبية. هناك حاجة ماسة في وطننا العربي لتسريع عجلة التنمية، بحيث لا تكون على حساب نوعية البيئة. وهذا يتطلب أن تُستثمر الثروات الطبيعية بشكل يناسب قدرة البيئة على التحمّل وقدرة المجتمعات على استيعاب عجلة التقدم. ويندرج هذا تحت تصور بعيد المدى وبرنامج منسّق تضطلع به مراكز اقليمية للبحث، تركز على إظهار المناحي التنموية إلى مستقبل منظور، مثلاً سنة ٢٠٢٠. على أن تغطي الدراسات المبرمجة مشارب تنموية مختلفة النشاطات والقطاعات، بما فيها الزراعة، الحياة الداخلية الريفية، الحياة المدنية، التصنيع وإمكانية الاكتفاء الذاتي في بعض الأوجه، المواصلات، الدراسات الحقلية الاستكشافية للثروات الطبيعية من معادن ومياه وطاقة وكيفية استثمارها الأنسب. وتقدم مراكز البحث نتائج هذه الدراسات، بشكل تقارير دورية متقنة وسهلة الفهم والتطبيق، إلى المسؤولين الذين يتخذون القرارات المناسبة. وفي ضوء هذه المعلومات يمكن لهؤلاء المسؤولين أن يبرمجوا التنمية الاجتماعية ـ الاقتصادية بشكل متكامل وبطرق تحفظ، بل وتساعد على اغناء البيئة.

٤ ـ اشتراك المؤسسات والجمعيات المحلية

يجب أن يتوفر هيكلية تنسيق، تعتمد أكثر ما يمكن على المؤسسات والمعاهد والجمعيات الموجودة محلياً، تؤمن باستمرار تقويماً لمسار البرامج الموضوعة وتنفيذها في إطار الخطة العامة، وتُظهر الامكانيات والحاجة إلى تصحيح ما يجري القيام به، أو تخلق مؤسسات وجمعيات وهيئات جديدة يناط بها أعمال معينة. فلا يمكن تصور برامج تنمية، بخاصة في أقطار العالم الثالث، دون اللجوء إلى ضبطها ومراقبة سيرها عن طريق هذه الهيئات المحلية. فهذه الهيئات المحلية تتفاعل أكثر، وتتفهم أكثر، العلاقة القائمة في المناطق بين نمو الجماعات واستقرارها، وكيف تتقبل هذه الجماعات وتستوعب الاجراءات العملانية، وهي قادرة أكثر على الضبط المحلي وحسم المتناقضات الناشئة، وبالتوجه نفسه على المؤسسات المحلية أن تماشي النمو الاقتصادي الواجب سلوكه. فهذه المؤسسات لها من الاستقرار والمرونة ما يساعدها على تنفيذ الاجراءات العملانية بخاصة في مناطق الداخل، فتتأكد مثلاً من: توزيع الحصص توزيعاً عادلاً، واتباع الاساليب الدورية في الاستغلال، وما هي الأفضليات التي يجب تشجيعها اقتصادياً أو ما هي الأراضي الزراعية أو المحاصيل التي يجب

دفعها، وكذلك تؤمن التسويق للانتاج المحلي الحاصل وذلك حسب خطة الطلب. إذاً يمكننا القول أن اشتراك المؤسسات المحلية له أكبر الأثر واحسنه في التنمية عن طريق مساهمتها في الأبحاث والدراسات والضوابط والاجراءات العملانية المتعلقة بجغرافية السكان واحصائياتهم (توزيع مساحي، صحة، نسبة وفيات، هجرة) وبهيكليتهم الاجتماعية، ومقدراتهم الاقتصادية(١٠).

٥ ـ التمويل

من حيث المبدأ لا يوجد أي عائق لتمويل البرامج والمشاريع العربية ذاتياً في الوطن العربي. إذ ان التمويل أهم عنصر يجعل التنفيذ ممكناً، كما أنه العنصر الضابط، ومن هنا الخوف أنه إذا كان التمويل خارجياً زادت فرص التبعية. وطبعاً في وطننا العربي، بمغربه ومشرقه، فبإمكان البلدان النفطية كالجزائر وليبيا والسعودية والعراق والكويت والامارات الدعم المادي أو التمويل. وبالفعل فلكلّ من هذه البلدان صندوق نقد اقامته لهذه الغاية، هذا عدا عن المساعدات الممكنة عبر الجامعة العربية أو بنك التنمية الاسلامي. ومن الواضح هنا أننا تركنا تسمية المؤسسات العالمية الأخرى كالبنك الدولي والأمم المتحدة وغيرها إلى آخر الشوط وذلك قصداً لحذرنا من الاعتماد على التمويل الخارجي والوقوع تحت شروط واضعيه الأجانب. وبما أن المشاريع والبرامج المتعلقة بالتصحّر، أي بمداواة البيئة والمحافظة عليها، تأخذ مدى بعيداً من حيث المتطلبات الزمنية والمادية، فعملية التمويل يجب أن تكون مساهمة: فقسم يأتي من القطر نفسه، والأفضل من ذلك، من الأقطار في اقليم معين، والباقي من الصندوق المموّل، كالجامعة العربية مثلاً أو صندوق التنمية العربية السعودي أو غيره. وهنا يجب أن نؤكد ونشدّد على وجوب وضع الضوابط القانونية والاجرائية التي تؤمن استمرارية واتقان الخطوات التنفيذية ونوعيتها، وذلك خوفاً من هدر الأموال بلا طائل أو بطريق مغلوط.

---

(١٠) أنظر: Académie des sciences d'outre-mer: *La Sécheresse en zone sahélienne*, La Documentation française; 4216 - 4217 (Paris: Secretaire général du gouvernement, 1975), et *La Lutte contre la désertification dans les pays du Sahel: L'Expérience française*, La Documentation française; 43 (Paris: Ministère de la coopération, 1980); Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (ORSTOM), Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et GERDAT, *Recherches françaises au service de l'Afrique tropicale sèche* (Paris: Secret. d'état aux affaires étrangères, Actions en cours et résultats obtenus, 1973); Arthur Maass and Raymond L. Anderson, ... *And the Desert Shall Rejoice: Conflict, Growth and Justice in Arid Environments* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1978); «Actuel développement 1980, Sahel: Quel espoir?» *Actuel magazine*, no. 37 (juillet-août 1980); Actuel développement 1982: Les Racines de la faim,» *Actuel magazine*, no. 47 (mars- avril 1982), et J. Olivier, «Le Désert en marche,» *GEO magazine*, no. 54 (août 1983), pp. 6 - 27.

٦ ـ تنمية مستقبلية

مع أنه من الصعب الولوج في إظهار المناحي المستقبلية، وذلك ـ ومع الأسف ـ لوجود فروقات سياسية اجتماعية بين حكومات أقطارنا العربية، فمما لا شك فيه أن هناك خطوات وبرامج ومشاريع قائمة، وستقوم، بالتعاون بين هياكل وعناصر وقوى متعددة في وطننا العربي. هنا يأتي دور تقويم نتائج المشاريع والخطط المشتركة، على المديين القصير والبعيد، لتقويم فاعليتها. وفي السنوات المقبلة يجب التركيز على ابراز دور المؤسسات الوطنية المحلية، وكذلك بالنسبة للتمويل الذاتي. فالمؤسسات المحلية ستكون أقدر وأكثر خبرة بالقيام بالاجراءات الميدانية والبحثية، والقطر أو الاقليم سيكون قد نمّى اطره العلمية والتقنية عبر التدريب وتوفير المكننة اللازمة واتباع الوسائل الحديثة. ومن الأهمية بمكان أن تتواجد باستمرار هيئة التنسيق والضبط لكل مشروع أو نشاط وكذلك تأمين المقارنة والمقاربة والتناغم بالمعلومات التي تتوافر، ووضعها بين أيدي المسؤولين ومن يمكن أن ينتفع بها في النطاق المحلي والاقليمي والدولي.

ثالثاً: توصيات

١ ـ **الاستراتيجية:** تبنّي استراتيجية قومية موحدة في مجال التنمية الشاملة المتكاملة باعتماد التخطيط عبر سياسة عملية تكنولوجية. بالنسبة لموضوعنا، الاستراتيجية هنا هي ضبط التصحّر، إيقافه، واستصلاح آثاره.

٢ ـ **الانسان:** جعله الهدف والوسيلة في خطط التنمية؛ محو الأمية، ابراز دور المرأة، دعم سكان الداخل والريف والمناطق الهامشية، الاهتمام بالصحة والخدمات القاعدية الأساسية، خلق الكوادر الحرفية والفنية عبر التعليم والتمرين والتدريب المدرسي والمؤسسي. وهذه كلها متطلبات أساسية فالعنصر الانساني هو المحرّك الأول والفاعل الأساسي بالنسبة للتصحر.

٣ ـ **الأمن البيئي القومي:** اعداد البرامج الموجهة الهادفة إلى الاستقلال الفعلي والاكتفاء النوعي الذاتي[(١١)]؛ الاعتماد على القوى والثروات الوطنية؛ استئصال أسباب الهجرة الريفية والمتخصصة، بخلق التوازن بين الانسان وبيئته؛ الاستعمال الأنسب للثروات الطبيعية والحفاظ عليها في اطار جغرافي ـ زمني ـ نوعي من نبات وحيوان وماء وارض؛ التأهيل السكاني الكمي والنوعي؛ استصلاح الأراضي وحماية الغابات. التصحّر هو ضرب البيئة بكل جوانبها، لذا فالبرامج الموجهة لحفظ عناصر هذه البيئة

---

(١١) ندوة العمل العربي المشترك والاعتماد على الذات، وندوة الإعلام البيئي في الدول العربية.

واستثمارها بشكل ملائم لمعطياتها تحافظ على العناصر والبيئة نفسها[١٢].

٤ ـ **مراكز البحث العلمي**: إنشاء مراكز بحث علمي قطرياً واقليمياً وقومياً، ومحطات رصد للعناصر الطبيعية والانسانية، وإقامة شبكة معلومات للتبادل والتنسيق والمقارنة عبر نشر نتائج الأبحاث وتقويمها والاستفادة منها، وتطوير الكادرات المتخصصة والأساليب العملانية تمشياً مع التطور العلمي التكنولوجي، تطوير البدائل التي تحفظ الثروات القائمة من نبات وحيوان والحفاظ على هذه الثروات وتحسينها. إن مجالات الابحاث المتعلقة بالتصحّر واسعة وكذلك فإن آثاره شاملة مما يستوجب القيام بأبحاث محلية واقليمية، ومقارنة المعلومات والاستفادة من فعالية المكافحة.

٥ ـ **الاعلام العلمي الجماهيري**: نشر المعرفة البيئية على كلّ القطاعات، وترشيد الاستفادة من الطاقات والأساليب كافة، وترشيد استخدام الثروات الطبيعية والحفاظ على البيئة. فآثار التصحّر أكثر من يشعر بها في وطننا العربي هم سكان الداخل من ذوي المستوى الثقافي المحدود، ولذا يجب تنويرهم اعلامياً وبطريقة فعّالة[١٣].

٦ ـ **التسويق**: دفع عجلة الانتاج وتكثيفها وتنويعها وتحسينها ضمن برامج تنمية اقتصادية تؤمّن تسويق الانتاج عبر دورة عرض وطلب بإدارة محلية ذاتية. وبما أنه حين يضرب التصحّر في منطقة معينة، فأوّل ما يفعله السكان هو الهجرة أو الرحيل، فتأمين القاعدة المادية هو الخطوة الأولى التي تسمح للمزارع أو للراعي بالبقاء في أرضه والدفاع عن رزقه.

٧ ـ **التعاون**: التشديد والمثابرة على التعاون المثمر الاقليمي بهدف التكامل والتعاون مع بلدان العالم الثالث للاستفادة من خبراتها، والتعاون العادل مع البلدان المتطورة، وذلك في إطار الأبحاث والتطبيقات والتمويل.

٨ ـ **التشريع**: إقامة التشريعات وسنّ القوانين التي تُلزم الحكومات بمتابعة استمرارية الخطط التنموية بذاتها ومع الحكومات الأخرى، والقوانين التي تنظم دورة الحياة وتفاعلها مع البيئة باستثمار انسب لثرواتها وضبط عملية استعادتها لطبيعتها.

خاتمة

التصحّر ظاهرة سلبية منتشرة في أرجاء عدّة في العالم، وبخاصة في وطننا

---

(١٢) س. م. حفار، نحو استراتيجية عربية لحماية البيئة (قطر: جامعة قطر، ١٩٨٦).

(١٣) إتيم، «المعلومات من أجل التنمية في الوطن العربي»؛ جامعة لويزيانا، المدخل إلى بحوث الاتصال الجماهيري، ترجمة المركز العربي لبحوث المستعمين والمشاهدين (بغداد، ١٩٨٨)، وندوة الاعلام البيئي في الدول العربية.

العربي. إنها عملية ينتج عنها ضرب البيئة بكل مكوّناتها من نبات، وحيوان، وتربة، وماء، وأرض. وبمعنى آخر ضرب الهيكلية الحياتية للجماعات البشرية سببه الأساسي التفاعل غير الملائم للانسان مع معطيات بيئته وثروات أرضه وكذلك التغيرات أو التقلبات المناخية الحاصلة إما طبيعياً على المستوى العالمي، وإما كنتاج تاريخ طويل من استعمال الأرض على المستوى المحلي. وتظهر آثاره السلبية بنقص، أو زوال، المعطائية العضوية للأرض وتحولها إلى شبه صحراء، فالمراعي لا تنتج علفاً، والأراضي الزراعية لا تنبت زرعاً، والأراضي المروية تتشبع مياهاً مالحة، والتربة تضمحل وتصبح غير صالحة، والمياه تشحّ أو تتملح أو تزول، وتندثر أوجه حياة الحيوان والإنسان.

إن التصحّر والصحارى تغطي ثلث اليابسة من العالم، وتؤثر في سدس سكان المعمورة. أما في وطننا العربي فهذا الخطر يحيق بأكثر من ثلثي المساحة ويؤثر في أكثر من ثلث عدد السكان. وفي تاريخنا الحديث يشهد وطننا العربي آثار التصحّر عبر: النقص في الانتاجية الغذائية مما يقود إلى عدم التوازن في العرض والطلب، الهجرات الاعتباطية مع ما يرافقها من تفكك وتقلب في الهيكلية الاجتماعية ـ الاقتصادية ـ السياسية، خسارة أراضٍ واسعة لها امكانيات هائلة لو استصلحت بعد أن عم فيها مناخ جافّ متصحّر، خسارة ثروات حياتية هائلة من نبات الزراعات المختلفة والمراعي والغابات والحيوانات.

التصحّر في وطننا العربي هو أولاً مشكلة الانسان العربي ومدى ارتفاع مستوى معيشته. يواجه هذا الانسان خطراً جاثماً وآنياً تزداد صعوبة ضبطه تقنياً ومادياً مع مرور الوقت، وما لم يُسارَع إلى مكافحته فسيصل إلى حد الطغيان الجامح والشامل. ان أسبابه معروفة، والمعرفة التقنية العلمية موجودة لوقفه وضبطه والتغلب عليه. هذه المعرفة هي أولاً: حسن الادارة الذاتية لثروات الأرض الطبيعية. وهي ثانياً: اتباع خطة تنمية متكاملة تكون مكافحة التصحّر جزءاً أساسياً فيها، لا تنفصل عن أسس النمو الاجتماعي ـ الاقتصادي.

كلمة أخيرة وهي الرجاء. لقد دلّت الأبحاث البيئية التي قامت بها الجمعية الملكية الجغرافية بالتعاون مع سلطنة عُمان، جامعة السلطان قابوس، في سنة ١٩٨٦ على رمال الوهيبة، إلى وجود ما يزيد على ١٥٠ نوع من النبات و١٦٠٠٠ من الحيوانات في هذه الرمال الصحراوية. إنها الرسالة التي يجب أن نتذكرها: حتى الصحراء المجدبة تدعم الحياة، وما علينا سوى التعرف إليها أكثر والمحافظة عليها إذ يمكن أن تكون الرجاء الذي سيعيد هذه الأرض المجدبة واحة معطاء.

المُلحَق : مَشَاريع عَرَبيّة

١ ـ مشروع حوض الحماد
(سوريا ـ العراق ـ الأردن ـ السعودية) (١)

مقدمة

نظراً لأهمية مشروع حوض الحمّاد على الصعيدين القومي والقطري فقد أولت ادارة الدراسات المائية والأقطار المشاركة في المشروع اهتماماً خاصاً لهذا المشروع حرصاً منها على أن يأخذ المشروع أبعاده من الناحية التنفيذية.

وقد اعتبرت بداية عام ١٩٧٩، البداية الفعلية لتنفيذ العمل في المشروع، بعد أن قامت الاقطار المشاركة بتحويل انصبتها من الموازنة لعام ١٩٧٩، وبعد أن خصص مجلس ادارة المركز العربي مساهمة المركز العربي وفق الخطة التي قدمت له.

عقدت خلال عام ١٩٧٩، عدة اجتماعات للّجان القطرية واللجنة العليا للمشروع، حيث تم استعراض العمل في المشروع خلال الفترة المنصرمة. ورأت اللجنة أنه إلى جانب الاهتمام بالموارد المائية واستغلالها في الحوض، ضرورة الاهتمام بتنمية المنطقة من الناحية الاجتماعية وتطوير المراعي والثروة الحيوانية. كما أقرت توسيع حدوده ليصبح وحدة بيئية متكاملة (وحدة مائية رعوية) وأكدت اللجنة العليا ضرورة إجراء مسح للتربة والغطاء النباتي والثروة الحيوانية كما أوصت بضرورة اجراء مسح اجتماعي للتعرف على الأنماط المعيشية والمشاكل الاجتماعية والاقتصادية وطرق معالجتها. أما فيما يتعلق باستخدامات الطاقة غير التقليدية فقد رأت اللجنة إمكانية الاستفادة من طاقة الرياح لأغراض الاضاءة والمياه.

---

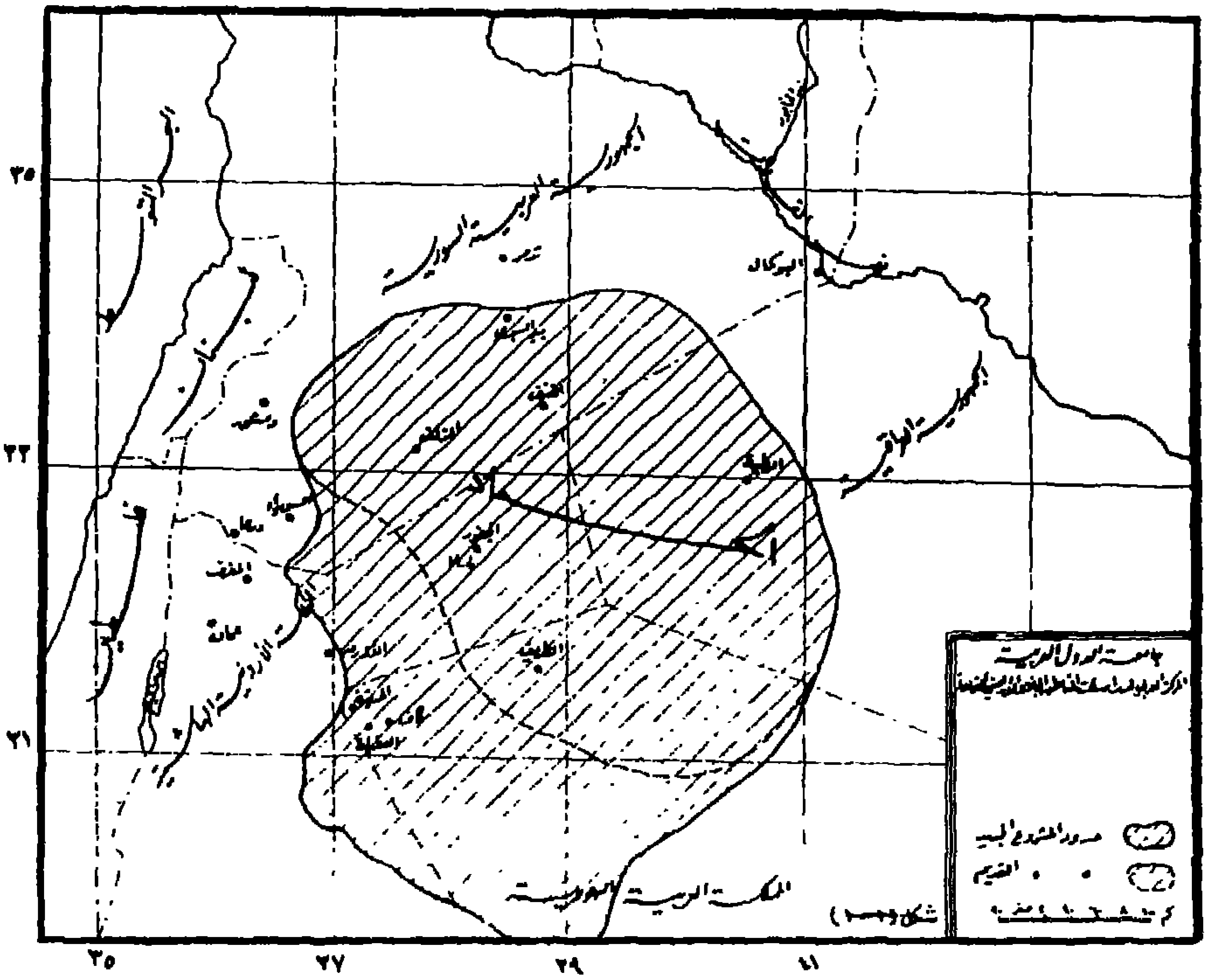
(١) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، التقرير الفني السنوي لعام ١٩٧٩، أكساد/ دم/ ت س ـ ٩ (دمشق: أكساد، ١٩٨٠).

أما أهم ما تم تنفيذه ضمن اطار المشروع فيشمل ما يلي :

١ ـ تحديد المقر وتجهيزه وتشكيل الاجهزة الادارية والفنية .

٢ ـ تنفيذ العمل على المستوى القطري : بوشر بتنفيذ الأعمال القطرية التي نصت عليها خطة المشروع في كل من العراق وسوريا والأردن والسعودية. ومن الطبيعي أن تبدأ الجهات المختصة في كل من هذه البلدان بجمع المعطيات والمعلومات السابقة كافة عن الجزء الخاص بها. وهذه تشمل معطيات ودراسات مناخية وهيدرولوجية وهيدروجيولوجية وجيوفيزيائية ونتائج السبر ونتائج التحاليل الكيميائية لنقاط الماء ومعلومات حول المراعي والثروة الحيوانية وغير ذلك من البيانات والوثائق التي لها علاقة مع البرنامج التنفيذي للمشروع .

شكل رقم (١)
مشروع حوض الحمّاد



أما العمل الميداني فقد قطع شوطاً في كل من الأقطار المشاركة في المشروع، وقد قامت إدارة الدراسات المائية بجهود ملحوظة ترمي إلى التنسيق ما بين أعمال

المسح المختلفة وبخاصة عندما يكون عامل الزمن عاملاً أساسياً وضرورياً للربط ما بين الأعمال المتوافقة على مستوى الحوض.

٣ ـ تنفيذ الأعمال المركزية، فقد قامت ادارة المشروع من خلال اجهزتها الفنية وبالتعاون مع خبراء المركز العربي بتنفيذ الأعمال المركزية الواردة في خطة المشروع، بعد أن تم تعديل الخطة العامة للمشروع وتحديثها، ويتم وضع البرنامج التنفيذي، وذلك في المجالات التالية: (١) مخطط الأساس؛ (٢) الربط الجيولوجي والمخططات البنيوية؛ (٣) الدراسات المناخية؛ (٤) دراسات المياه السطحية؛ (٥) الدراسات الهيدروجيولوجية؛ (٦) الدراسات الهيدروكيميائية والايزوتوبية؛ (٧) الدراسات الجيوفيزيائية؛ (٨) النماذج الرياضية؛ (٩) دراسات الأراضي؛ (١٠) دراسات المراعي، (١١) دراسات الثروة الحيوانية؛ (١٢) دراسات الطاقة الهوائية؛ (١٣) دراسات الاستشعار النائي؛ (١٤) التدريب.

والعمل جارٍ في تنفيذ البرنامج علماً بأنه من الطبيعي أن يعترض العمل خلال عام ١٩٧٩، باعتباره عاماً تأسيسياً بالنسبة للجهاز الفني والاداري والتجيزات الميدانية والمكتبية والفرق الاختصاصية، بعض الصعوبات أو المعوقات.

إن التقسيمات المقترحة اعلاه قد تعطي انطباعاً بأنّ العمل في أحد المجالات لا يرتبط مع غيره من المجالات، والواقع هو غير ذلك: فالمخططات البنيوية، والتي تعدّ لخدمة التحريات والدراسات الهيدروجيولوجية، سوف تعتمد على أعمال الاستشعار النائي والأعمال الجيوفيزيائية والجيولوجية والدراسات الهيدروجيولوجية مرتبطة ارتباطاً وثيقاً اثناء مرحلة التنفيذ والتحليل اللاحق لها بمختلف الدراسات الاختصاصية الهيدروكيميائية الجيوفيزيائية الجيولوجية.

وفيما يلي ملخص عما تم إنجازه من الأعمال على الصعيد المركزي وفق البرنامج المشار إليه:

الدراسات المناخية: تشمل الأعمال التي نفذت في مجال الدراسات المناخية ما يلي:

أ ـ استناداً إلى المعلومات التي كانت متوفرة لدى المركز العربي، واستناداً إلى المعلومات المقدمة من المدراء القطريين للبلدان المشاركة في المشروع خلال الفترة ٢ ـ ٧ حزيران/ يونيو ١٩٧٩، فقد تم اعداد تقرير أولي عن الشبكة والمعطيات والتجهيزات والهيئات المشرفة على أعمال الرصد المناخي في البلدان اضافة إلى الدراسات المتوفرة لدى المركز العربي والتي لها علاقة بمنطقة المشروع، ونوقش هذا التقرير مع ممثلي الأقطار المعنية وعلى أساسه تم تخطيط العمل في المرحلة الثانية.

ب ـ قام رئيس قسم الدراسات المناخية في المركز العربي بزيارات إلى الأقطار المشاركة في المشروع فترة أسبوع لكل قطر، وتم في هذه الزيارة دراسة أوضاع الشبكة المناخية من حيث أنواعها، تجهيزاتها، الجهاز الفني، برامج الرصد فيها، . . . الخ، دراسة أساليب توقيت المعطيات وتبويبها، جمع المعطيات والدراسات المناخية لمنطقة المشروع، الوقوف على الامكانات والقدرات التقنية والجهات المشرفة على أعمال الرصد المناخي ضمن منطقة المشروع، تنسيق برامج العمل ما بين خطط الأقطار المشاركة وخطة المشروع.

ج ـ وبالاستناد إلى ما توفر من معطيات جديدة وسابقة تم وضع خطة الدراسات المناخية والبرنامج التنفيذي للأعوام ١٩٧٩/ ١٩٨٠ وتم تحديد الأعمال القطرية والأعمال المركزية، وبعد إعداد بعض الخرائط الأولية بوشر في نهاية عام ١٩٧٩، بتصنيف المعطيات والدراسات المتوفرة.

دراسات المياه السطحية: في مجال المياه السطحية قام المختصون بزيارات لكل من الأقطار الأربعة المشاركة في المشروع للوقوف على الأعمال القائمة بالنسبة للمياه السطحية والتشاور مع المختصين في البلدان المعنية بشأن التقدم في هذا المجال والبدء بإنشاء الشبكة الهيدرومترية على الأودية والمسيلات المهمة بغرض تقويم هذا المصدر الذي يعتبر محدوداً نظراً لطبيعة المنطقة الجافة وتدنّي الهطول المطري. وقد شملت الزيارات جولات ميدانية مع المختصين في كل قطر للوقوف على طبيعة الحوض والمنشآت الموجودة من سدود وخلافه، ولتحديد بعض المواقع للمحطات الهيدرومترية المقترحة. . . وقد جمعت بعض المعلومات الموجودة عن المنطقة والتقارير السابقة من الدوائر المختلفة التي تعمل في مجال المياه السطحية.

وبما أن أعمال المياه السطحية ـ وبخاصة انشاء الشبكة الهيدرومترية ـ هي أعمال قطرية تدخل ضمن خطة القطر واسبقياتها على المستوى القطري فقد وجدنا أن الأقطار الثلاثة: سوريا، والأردن، والسعودية لم تبدأ أي أعمال داخل الحوض. أما العراق، فقد بدأ ضمن إطار لمشروع أعمار الصحارى في العام ١٩٧٨ ـ ١٩٧٩، بإنشاء ١٥ محطة هيدرومترية منها ٧ محطات تقع داخل حوض الحمّاد (الجزء العراقي) والمحطات الثماني الواقعة خارج الحوض تقع إما على الوديان نفسها أو على وديان مشابهة، بالقرب من الحوض. وبدأ العمل فيها بعد تجهيزها بمعدات القياس وتأمين الرصد فيها. والأودية الرئيسية التي ترصد حالياً وادي حوران الرئيسي وروافده، وادي طوس، وادي ولج، وادي عامج؛ وبهذا يعتبر الجانب العراقي متقدماً في البدء برصد الأودية في الحوض.

ونظراً لصعوبة قياسات السيول في البادية بسبب الطبيعة الصعبة، وقلة الكثافة السكانية، وسوء الطرق، وعدم وجود عناصر فنية لادارة المحطات، فقد اتفق مع المختصين والمسؤولين في الأقطار الثلاثة على البدء بتشييد محطتين في كل قطر للعام الهيدرولوجي الحالي على أن تكمل الشبكة مرحلياً. وقد اختيرت بعض الأودية المهمة لهذه القياسات على النحو التالي، وقد بُدىء العمل في تجهيز بعضها:

الأردن	وادي رمشد	في الجزء الشمالي الشرقي
	وادي باير	في الجزء الجنوبي الغربي
السعودية	وادي حصيدة	من روافد وادي السرحان الرئيسية
	وادي باير	من روافد وادي السرحان الرئيسية
سوريا	وادي الشام	في الجزء الغربي
	وادي المياه	في الجزء الشمالي

وقد بدأ المشروع حالياً باستكمال مخطط الاساس للشبكة الهيدروغرافية لكامل منطقة المشروع وذلك بالاستعانة بصور الأقمار الصناعية التي توفرت لدى ادارة المشروع وسيكون المخطط بمقياس ١ : ٥٠٠,٠٠٠ موضحاً كل الأودية الموسمية التي أهملت في الخرائط الطبوغرافية بصورة دقيقة، بالاضافة إلى السدود القائمة والمحطات الهيدرومترية وبعض البحيرات التي تتغذى بالسيول الموسمية.

الدراسات الهيدروجيولوجية: إن الدراسات الهيدروجيولوجية على مستوى الحوض ضرورية في البداية، كما أنها تشكل احدى النتائج الأساسية للمشروع. ومن الضروري عند بدء التنفيذ الاستفادة من المعلومات المتاحة لإعطاء صورة أولية عن وضع المياه الجوفية في الحوض، تساعد في تخطيط التحريات الهيدروجيولوجية والدراسات التفصيلية في مراحل لاحقة. وتعتمد الدراسات الهيدروجيولوجية على الربط بين معطيات ومعلومات أساسية مختلفة سواء بالنسبة للأوساط الجيولوجية الحاملة للماء أو التغذية المتاحة لها من الهطول المطري أو التغذية الطبيعية الفيزيائية والكيميائية للمياه نفسها.

يتوفّر في الحوض طبقات مائية ضحلة وطبقات عميقة، ويرتبط توافر المياه الجوفية ونظام حركتها بنظام التغذية وبالوضع الجيولوجي العام والأنظمة التكتونية السائدة، ويتميز الوضع الجيولوجي العام بكونه وضعاً منتظماً خالياً من التعقيد إذا ما قيس بالوضع السائد شرق البحر المتوسط مباشرة، فالطبقات الجيولوجية هي على

العموم شبه أفقية أو ضعيفة الميل إلا في المناطق التي وقعت تحت تأثير قوى تكتونيّة عمودية أدت إلى ارتفاع الركيزة في الجزء الشرقي من الحوض وهبوطها في المناطق الغربية.

أما توافر المياه الجوفية في الطبقات العميقة فيمكن دراستها دراسة أولية استناداً إلى المعطيات الجيولوجية والطبوغرافية والهيدروديناميكية المتاحة: ترتفع هضبة الحمّاد في الجزء السعودي ـ العراقي، وعند نقطة التقاء الحدود الأردنية ـ العراقية ـ السعودية تصل إلى حدها الأقصى، الطريف: ٨٥٠م، جبل عنازة: ٩٢٠ م، جبورام وعال ٨٢٥ م، شعاب الوالح وشرقا: ٨٦٠ م، ومن الوجهة الجيولوجية يمثل الحمّاد الأعلى نهوضاً في الركيزة.

ومن نتائج السبر وخاصة المقاطع الجيولوجية في كل من الطريف والقريات والتنف والحمّاد العراقي يتضح أن نهوض الرطبة ينعكس جيولوجياً بتكتونية بنية محدبة أو قبّية واستراتيغرافياً بوجود ثغرات طبقية (التنف) أو بترسيب الحد الأدنى من الرواسب وهذا واضح من مقارنة مقطع الباليوجين في بئري الطريق والقريّات اذ يبلغ سمك هذه الطبقات ٥٠٠م و١٢٠٠ م على التوالي.

ومن تحليل نتائج العينات المائية المتوفرة يُستنتج أن الجزء الأعلى من هضبة الحمّاد يتميز بنسب منخفضة وتصاريف محدودة للغاية (أعماق المياه تتراوح ما بين ٣٠٠ م و٥٠٠ م) في منطقة الطريف وجبل عنازة ووادي المراء الأعلى. وهكذا يتضح من الربط الأولي على المستوى الاقليمي في حوض الحمّاد أن المنطقة المرتفعة من الهضبة تتميز بمخزون مائي منخفض ويستمر هذا الوضع الهيدروجيولوجي حتى وادي المراء ووادي الأبيض اللذين يعبران الحدود العراقية ـ السعودية. ونتيجة لوجود سطوح شبه أفقية في أعلى الهضبة تتكوّن الخبورات علماً بأن بعضها تكتونية المنشأ (خبور أمّ وعال وهي على طول فوالق جنوب شرق شمال غرب) وهنالك ميل واضح لطبقات الحقب الأوسط (الكريتاسي والجوراسي) اعتباراً من هذه البنية وباتجاه حوض الفرات، وينعكس هذا هيدروغرافياً في المنطقة المتحدبة شمالاً وشرقاً والتي يتولد فيها شبكة كثيفة نسبياً من السيول من النوع المتفرّع (Dendritic) وتمتد هذه المنطقة الهلالية الشكل من عرعر في السعودية وحتى وادي المياه في سوريا. ويلاحظ من نتائج الدراسات والسبر في كل من السعودية (عرعر) والعراق (وادي حمير) وسوريا (وادي الصواب) بأنّ المنطقة الهلالية الشكل هي منطقة أمل بالنسبة للطبقات المائية، وتتميز بمخزون مائي مرتفع (طبقات مضغوطة) وتحتوي على عدة مستويات مائية. فالتحريات المستهدفة استكشاف الطبقات العميقة يجب أن تأخذ هذا الوضع الاقليمي العام بعين الاعتبار: فآبار الطريف والآبار المحفورة في الجزء الغربي من الحمّاد

العراقي كانت على العموم آباراً جافة أو متدنية التصاريف.

فنتائج الربط الهيدروجيولوجي تشير إذن إلى وجود حركة مائية جوفية اقليمية تنشأ في الجزء الأعلى من هضبة الحمّاد وتتجه شمالاً وشرقاً. أما نظير هذه الحركة الاقليمية في الشرق فليس واضحاً حتى الآن، وسيتم دراسته في اطار مشروع حوض الحمّاد، ومن دراسة المعلومات المتاحة عن أنظمة الترسيب والجيولوجيا القطرية. ونتائج السبر والقياسات الجيوفيزيائية في كل من الأردن وسوريا والسعودية تبين أن هناك منخفضاً ترسيبياً ضخماً يمتد من وادي السرحان في السعودية عبر الأزرق وحتى جبل العرب وينتهي في سهل دمشق. والثروة المائية الجوفية في الطبقات العليا أو الضحلة من هذا المنخفض النيوجيني ـ الرباعي هي طبقات على جانب كبير من الأهمية.

ومن الأهمية بمكان، كما ذكرنا آنفاً، أن تتم دراسة أوضاع الطبقات العميقة (الكريتاسي والجوراسي) في المناطق الممتدة ما بين نهوض الحمّاد المشار إليه أعلاه ومنخفض سرحان الأزرق ـ دمشق. وقد تم اختبار هذه الطبقات هيدروجيولوجياً في منطقة التنف السورية فتبين أن طبقة مضغوطة تتوافر في الجوراسي. أما اختبار الطبقات في موقع القريات فلم يكن ايجابياً؛ وقد يرجع ذلك لتوزع أنظمة التشقق في طبقات السينوزويك. وهذا العامل الأساسي، اضافة إلى عوامل مختلفة متعلقة باختلاف السحنات ذلك، يمكن أن يدرس مفصلاً في المشروع. وكبداية لهذه الدراسات يجري حالياً وضع مخططات البنيات الخطية في الحوض استناداً إلى صور الأقمار الصناعية. وتجدر الإشارة إلى أن إدارة المشروع قد أعدت (موزاييك لمنطقة الحمّاد يمكن من خلاله دراسة الوضع الاقليمي والوضع الهيدروجيولوجي العام).

أما فيما يتعلق بالطبقات الضحلة فهي تتوفر في منطقتين أو اقليمين هيدروجيولوجيين رئيسيين:

١ ـ اقليم جبل العرب ـ الأردن ـ وادي سرحان.

٢ ـ الاقليم الأوسط في حوض الحمّاد.

ففي المنخفض الترسيبي الضخم المشار إليه أعلاه تراكم نوعان من الصخور في عصري النيوجين والرباعي كان لهما فيما بعد أهمية هيدروجيولوجية كبيرة: ففي الشمال اندفعت الصبات البازلتية من شقوق وبراكين موزعة على العموم على محاور تتجه شمالاً ـ جنوب تقريباً. وكنتيجة لهذا النشاط البركاني تكوّن في الجزء السوري من حوض الحمّاد منطقة جبلية حلّت محل المنخفض الرسوبي. وهنالك فترات متعددة ساد فيها الهدوء تعرضت فيها الصخور البركانية لعوامل الحتّ. وعلى العموم يلاحظ أن البازلت الرباعي أقل تفتتاً من البازلت النيوجيني وبالتالي أكثر نفوذية وانتاجية

من الوجهة الهيدروجيولوجية، كما يلاحظ أن الصبات البازلتية تملأ في الغالب مناطق منخفضة (أحواض وديان قديمة).

وفي الاقليم الأوسط تنتشر طبقات الباليوجين وهي مؤلفة من المارل والحجر الكلسي كما يتخللها طبقات صوانية أو كلسية قاسية. وتدل الاختبارات السابقة في كل من سوريا والأردن والسعودية على وجود طبقات حاملة للماء في تكوينات الباليوجين، إلا أنه يصعب الربط فيما بينها حالياً على المستوى الاقليمي. ومن تحليل صور الأقمار الصناعية تم التعرّف على وحدات ليتولوجية مهمة مشتركة ما بين الأردن وسوريا وستجري لهذه الطبقات الضحلة والمهمة دراسات جيولوجية وجيوفيزيائية وايزوتية مفصلة وفق البرنامج المحدد لها في المشروع.

توحيد المصطلحات وأنظمة الرصد: قامت إدارة مشروع حوض الحمّاد بإعداد نماذج موحدة لتجميع البيانات والمعطيات عليها والخاصة بمشروع الحمّاد. حيث اطّلعت على النماذج والإستمارات كافة المستخدمة والنظم المتبعة في بعض الأقطار العربية والأجنبية. وبعد دراستها ومناقشتها مع الخبراء والمختصين لدى ادارة الدراسات المائية تم التوصل إلى وضع نماذج موحدة تتناسب مع طبيعة العمل.

الدراسات الجيوفيزيائية: تعتبر الدراسات الجيوفيزيائية من أهم الأعمال الملحوظة في خطة مشروع حوض الحمّاد. على هذا الأساس تم الإطلاع الجزئي على الأعمال والدراسات الجيوفيزيائية التي سبق للأقطار الأربعة أن نفذتها ضمن القطاعات التي تخصها في منطقة المشروع. ورغم أن هذه الأعمال كافة لم تكن موجهة أصلاً لأغراض المشروع نظراً لأنها سابقة عليه، إلا أنّه من الممكن الاستفادة من معطياتها في خدمة أهدافه.

وقد اتفق في اجتماع المدراء القطريين المنعقد في دمشق في الفترة ٢ ـ ٧ حزيران/ يونيو لعام ١٩٧٩، على أن تزود الأقطار المعنية إدارة المشروع بما لديها من معلومات، كما اتفق بأن يقوم خبراء المركز العربي بزيارات إلى تلك الأقطار. وقد تمت بالفعل زيارة إلى المملكة الأردنية الهاشمية أمكن بموجبها التعرف على الوضع الجيوفيزيائي في الأردن من ناحية الأعمال والكوادر والتجهيزات وقد اتفق على أن يقوم الجانب الأردني خلال عام ١٩٧٩ بتنفيذ قياسات جيوفيزيائية بئرية في الآبار كافة الواقعة في الجزء الأردني من الحوض؛ وأن تزود ادارة المشروع في مرحلة لاحقة بمعلومات سايزمية(٢) عن هذا الجزء. أما في الجمهورية العربية السورية فلم تنته بعد

---

(٢) سايزمية: اعتماد دراسة جيوفيزيائية للموجات الصوتية الناتجة عن الزلزلة (هنا الناتجة عن التفجيرات).

عملية جمع المعلومات ووضعها في تصرف المشروع. في الوقت نفسه باشر الجانب السوري بالاعداد لتنفيذ شبكة القياسات الجيوكهربائية في الجزء الخاص به من الحوض والتي تم الاتفاق على خطوطها العريضة مع إدارة المشروع. بالإضافة إلى ما سبق تقوم الجمهورية العراقية بتنفيذ مشاريعها الخاصة في منطقة الصحراء الغربية بما في ذلك الجزء العراقي من حوض الحمّاد وقد اطلعت ادارة المشروع على الخطة القطرية المتعلقة بذلك ورأت أن الدراسات الجيوفيزيائية الملحوظة من خلال تلك الخطة كافية لتحقيق أهداف مشروع حوض الحمّاد وبشكل غير مباشر.

ومن الجدير بالذكر أنه قد بوشر بتحليل المعلومات الواردة من الأقطار المعنية فبدىء بوضع خرائط الشواذات الثقيلة للمنطقة الشمالية الشرقية (البان هاندل) في الأردن وذلك بغية تحديد مواقع التراكيب السطحية الملائمة مائياً، وقد استخدمت خرائط شواذات بوغيه مقياس ١: ٢٠٠,٠٠٠ كأساس لذلك كما تمت الحسابات باستخدام برنامج خاص على الحاسب الالكتروني وضع من قبل مختصي الإدارة.

الدراسات الايزوتوبية: (Isotopes) (النظائر) لقد وجدت ادارة الدراسات المائية بأن القيام بدراسة أولية للنظائر في منطقة الحوض سيكون ذا فائدة كبيرة في توجيه الدراسات الهيدروجيولوجية التفصيلية في منطقة الحوض، وإن نتائج هذه الدراسة ستؤدي ولا شك إلى إعطاء فكرة مبدئية عن توزّع الطبقات المائية واتصالها الهيدروليكي مع بعضها بالاضافة إلى تحديد أولي لمناطق التغذية وعمر المياه المتواجدة في الطبقات المائية. ولتحقيق ذلك فقد تم الاتصال بمخبر النظائر في هانوفر لمعرفة إمكانية قيامه بإجراء مثل هذه الدراسة. وعلى ضوء ذلك وضع برنامج لجمع العينات المائية من الجزء السوري من حوض الحمّاد كمرحلة أولية ليتسنى معرفة مدى ما تقدمه الدراسة الايزوتوبية من نتائج تكون ذات فائدة هيدروجيولوجية في المنطقة؛ إذ من المعلوم أن الدراسات الايزوتوبية التي أجريت في المناطق الجافة معقدة ومحدودة نسبياً بالمقارنة مع الدراسات التي تمت في المناطق الرطبة.

إضافة إلى ذلك فإنه نظراً لانتشار الصخور الكلسية في حوض الحمّاد فإن النظام الهيدروجيولوجي أكثر تعقيداً، وامكانية الاتصال الهيدروليكي بين عدة طبقات مائية محتملة بشكل أكبر، وهنا تكمن الصعوبة نظراً لأن التغذية السنوية من مياه الأمطار قليلة أو ربما كانت معدومة. وقد شمل البرنامج الذي تم وضعه جمع العينات المائية من مياه الآبار والينابيع من مناطق السلسلة التدمرية ومرتفعات جبال لبنان الشرقية (نبع الفيجة، بقّين...) والتي يعتقد بأنها تشكل مناطق التغذية للطبقات المائية في الحوض، بالإضافة إلى جمع عيّنات الآبار الموجودة في الهضبة السورية من الحوض شملت مناطق التنف والزلف والسبع بيار والجويف.

وقد بلغ عدد العينات المائية التي جمعت ١٤ عينة حملت إلى المعهد الفيدرالي في هانوفر لإجراء التحاليل الايزوتوبية التالية عليها: $^{13}C, ^{14}C, ^{3}H, ^{2}H, ^{18}O$ أي النظائر الثابتة (أوكسجين ١٨، ديتريوم وتريتيوم بالاضافة إلى الكربون ١٣ و١٤) وعلى ضوء نتائج هذه التحاليل والدراسات سيتم وضع برنامج لجمع عينات مائية من الأجزاء الأخرى من الحوض (الأردني والسعودي والعراقي) ومن المتوقع أن يتمّ ذلك في بداية عام ١٩٨٠ وقد تم الانتهاء تقريباً من هذه التحاليل.

وقد رأت إدارة مشروع حوض الحمّاد استخدام هذا التكنيك المتطور في الدراسات والأعمال التي سيجري تنفيذها في المنطقة. حيث يمكن أن تعتمد الصور الفضائية ذات الأطياف المتعددة في التعرّف على معالم المنطقة ومظاهرها الطبوغرافية والهيدروغرافية والجيولوجية كما تسهم في عملية الربط الجيولوجي. وتهدف دراسة الصور الفضائية المتوفرة عن منطقة حوض الحمّاد وتحليلها إلى ما يلي: (١) توفير معلومات إضافية للمسح الجيولوجي الحقلي ولأعمال الربط الجيولوجي؛ (٢) إعداد مخطط للشبكة الهيدروغرافية؛ (٣) إعداد مخطط للبنيات الخطية.

ولقد بدأ المختصون لدى إدارة الدراسات المائية بدراسة هذه الصور للمنطقة وتحليلها والتنسيق مع مختبر تحليل الصور الفضائية التابع للمعهد الاتحادي لعلوم الأرض والموارد الطبيعية في هانوفر، ضمن اطار التعاون الفني مع جمهورية ألمانيا الاتحادية، مستخدمين تجهيزات المركز العربي والتي دعمت بأجهزة جديدة توفرت بعد تنفيذ اتفاقية التعاون مع ألمانيا.

وقد باشر المختصون لدى إدارة الدراسات المائية بالدراسة الجيولوجية استناداً إلى الصور الفضائية بمقياس ١: ٥٠٠,٠٠٠. وبعد الانتهاء من هذه الدراسة سيتم التحقيق الجيولوجي الميداني من قبل فرقة جيولوجية تشكل في اطار المشروع وبالتعاون مع الخبير الباليونتولوجي الألماني (كيمبر) والعمل الميداني يشمل أخذ عينات من الطبقات الجيولوجية المتكشفة، وكذلك عينات من الآبار التي ستحفر في مناطق مختلفة من الحوض. وستتم أعمال المضاهاة والربط الجيولوجي استناداً إلى نتائج التحليل الميكروباليونتولوجي وأعمال الاستشعار النائي والمسح الميداني.

وتم استخدام الصور الفضائية بمقياس ١: ٥٠٠,٠٠٠ لدراسة الشبكة الهيدروغرافية السائدة في المنطقة. وقد تبين أنه من الممكن التوصل إلى صورة أقرب ما تكون إلى الواقع عن طريق تفسير هذه الصور. وتسهم الصور الفضائية في امكانية تفسير طبيعة المنطقة من الناحية الجيومورفولوجية وإمكانية ربطها مع الطبقات الجيولوجية.

كما تم دراسة البنيات الخطية استناداً إلى صور الأقمار الصناعية. ويجري حالياً إعداد المخطط الأولي لأنظمة الشقوق والفواصل استناداً إلى الصور بمقياس ١ : ٥٠٠,٠٠٠ حيث يمكن بواسطة هذه الصور متابعة هذه البنيات الخطية على مساحات واسعة من الحوض. وسيجري اثناء الأعمال الجيولوجية الميدانية التحقق من بعض مظاهر البنيات الخطية والتي حددت بطرق الاستشعار النائي.

دراسات المراعي: لقد بدأ نشاط قسم المراعي في مشروع الحمّاد بزيارة ميدانية في الجمهورية العراقية والمملكة العربية السعودية تم فيها تقويم أوّلي للموارد الرعوية ونشاطات الأجهزة العاملة في مجال المراعي في هذه البلدان. ونتج من هذه الزيارة وضع تصوّر لبرامج مسوح المراعي والقياسات التي يجب أخذها للوصول إلى تحديد الطاقة الانتاجية الحالية للمراعي وكذلك الطاقة الرعوية الكامنة والتي سوف تحدد صورة تحسين الموارد الرعوية في الحوض وسبل ذلك.

وفي منطقة الحمّاد الواقعة داخل الجمهورية العربية السورية قام خبراء المراعي بزيارة معالم المجتمعات النباتية في المنطقة كما تم التعاون مع مؤسسة الأحواض المائية السورية، التي قامت بفرز مهندس زراعي للأعمال الخاصة بالحوض في وضع تصور لنوع المعلومات المطلوب جمعها عن نشاط البدو الرعوي في المنطقة. ولقد وردت بعض المعلومات المهمة عن تحرك المراحل وطرق الترحال، وما زال العمل مستمراً في هذا الجانب. كما تم شراء بعض المعدات الخاصة بتحديد العادات الغذائية للحيوانات داخل منطقة الحوض، والتي ترجع اهميتها إلى تحديد الأنواع العلفية التي يتم رعيها خلال كل موسم. كما تم دراسة امكانية اقامة مسيّجات مع المختصين في البلدان المعنية تهدف إلى تجربة طرق تحسين المراعي المختلفة حتى تكون هنالك معلومات متوفرة عن الجوانب العلمية التي يمكن اتباعها بعد الانتهاء من المسوح الرعوية والحيوانية.

دراسات التربة والأراضي: تعتمد دراسات الأراضي للمشروع على دراسة صور الأقمار الصناعية بالإضافة إلى الوثائق والخرائط الأساسية المتوفرة لدى إدارة المشروع حالياً. ويجري الآن إعداد مخطط للوحدات الجيولوجية والجيومورفولوجية (دراسات الاستشعار النائي) واستناداً إلى هذه المخططات سيتم تحديد وحدات الأراضي، والتي ستكون الأساس في تنفيذ برنامج الدراسات. كما قام المختصون في إدارة الأراضي بجمع البيانات الخاصة بالجزء السوري من المشروع والتي تشمل الوصف الميداني والتحاليل المخبرية لمقاطع تربة رئيسية؛ ويجري حالياً تصنيف التربة استناداً إلى ما توفر من هذه المعطيات.

ـ تنتشر الأراضي الكلسية في المناخ الجاف (Coleiorhid) في الجزء الشمالي الشرقي لمنطقة المشروع في القطر السوري.

ـ ثم تتنوع هذه التربة اعتماداً على وجود الطبقة الكلسية في المقطع، وتفقد هذه الطبقة في الاتجاه الشمالي، فتتواجد نوعيات التربة الـ (Carmborthids والـ (Tarriorthids) والـ (Paleorthids) بالاضافة إلى التربة الكلسية.

أما في الجزء الشمالي الغربي من المشروع، فتتواجد أنواع من التربة تم تصنيفها كما يلي :

ـ التربة حديثة التطوير (Exrochrepts).

ـ التربة التي لم يتراكم فيها الملح أو الكلس (Camborihids)

ـ التربة الحمراء تحت مناخ ازدادت امطاره ورطوبته (Haploxerales).

ومعظم هذه التربة عميقة، متوسطة القوام، تتخللها التربة الطفالية الرملية القوام في بعض الأماكن وفي مساحات محدودة داخل ذلك الجزء من منطقة المشروع.

هذا، ولقد تم تصنيف هذه التربة على نظام الأسس والمصطلحات الموحدة الصادر من إدارة الأراضي في المركز العربي.

٢ - مشروع حوض وادي العريش
(جمهورية مصر العربية)(٣)

يُعدّ حوض وادي العريش أهم أحواض التصريف المائي في شبه جزيرة سيناء ليس فقط لكونه أكبرها من حيث المساحة التي تبلغ ١٩٣٠٦ كلم٢، بل لتوافر إمكانيات التنمية الزراعية الطبيعية والبشرية على حدّ سواء، حيث يتركز فيه معظم الزمام المزروع في سيناء من مساحات بساتين الفاكهة والخضر والنخيل، هذا فضلاً عن كثافته السكانية المرتفعة نسبياً. (انظر الخريطة رقم (١)).

ويبلغ طول حوض وادي العريش من منبعه عند حافة هضبة العجمة إلى مصبه الواقع شرق بلدة العريش على البحر المتوسط ٢٥٠ كلم.

ولقد أدى هذا الامتداد الطولي لاقليم الحوض إلى تباين إمكانيات التنمية الزراعية من حيث التربة والمياه والتغيير النسبي في الظروف الجوية.

فمن حيث الظروف الجوية بخاصة فيما يتعلق بعنصري الحرارة والمطر، ترتفع درجات الحرارة وتقل كميات المطر كلما تركنا منطقة الساحل واتجهنا جنوباً في أراضي الوادي، إذ تنحصر معظم أراضيه بين خطي مطر متساوٍ ٣٠ - ١٥٠ ملم، ويستثنى من ذلك الشريط الساحلي الممتد بين العريش - رفح، حيث يصل متوسط المطر السنوي إلى ١٥٠ ملم، (انظر الخريطة رقم (٢)). وينعكس أثر ذلك بطبيعة الحال على الغطاء النباتي حيث تزداد كثافته كلما اتجهنا شمالاً.

هذا، ويبلغ متوسط الانحدار العام للسطح في اقليم حوض وادي العريش نحو

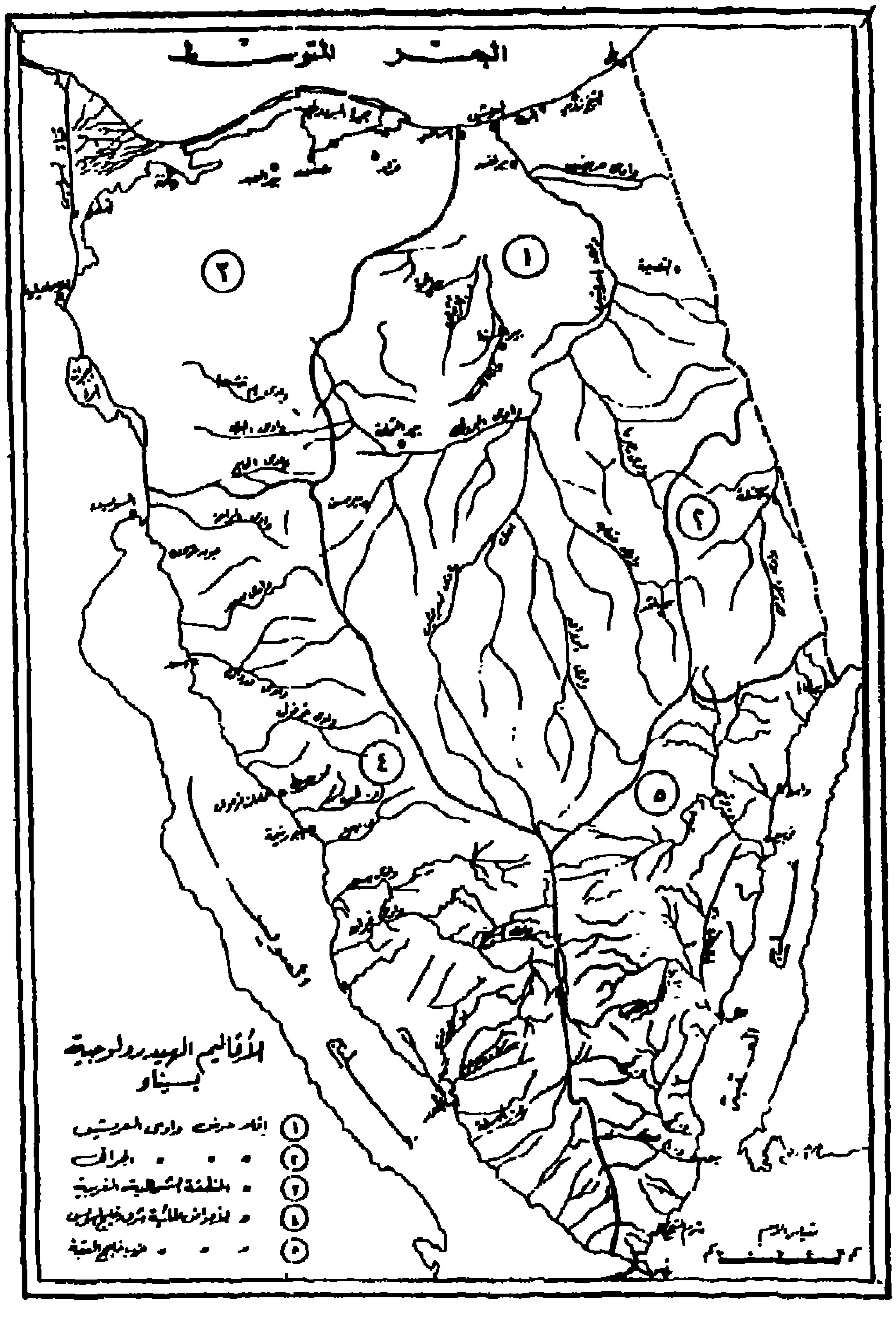
---

(٣) ف. صادق، امكانيات التنمية الزراعية في سيناء، نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٨ (الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣).

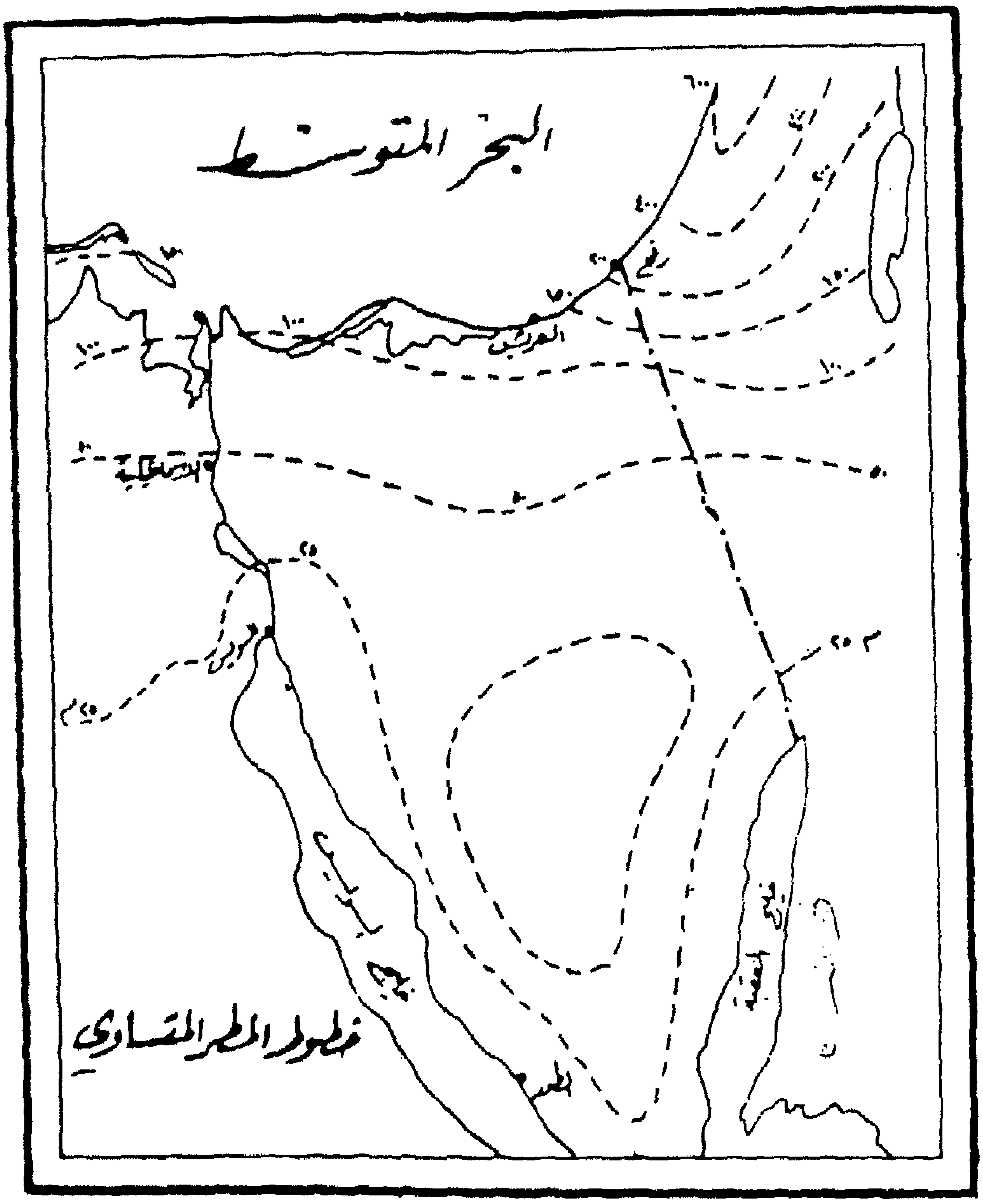
١ : ٢٥٠ (١٠٠٠ متر في مسافة ٢٥٠ كلم). وهذا الانحدار يختلف من منطقة إلى أخرى، مما كان له تأثير واضح على التنوع الكبير من أنواع التربة في الاقليم، ويتكوّن الجزء الجنوبي من حوض وادي العريش من هضبة جيرية يتخللها بعض طبقات من الطفل والحجر الرملي والبازلت.

أما الجزء الشمالي فتشغله مجموعة من القباب التركيبية تفصلها وهاد منخفضة وتغطي الرواسب المفككة نحو ٦٠٠٠ كلم² من أراضي الحوض.

خريطة رقم (١)



خريطة رقم (٢)



١ ـ امكانيات الوادي المائية

تنحصر إمكانيات حوض وادي العريش المائية في مصدرين رئيسيين هما: المياه الجوفية، والمياه السطحية.

أ ـ المياه الجوفية

هي المصدر الرئيسي لمياه الري في حوض الوادي، ويتوقف عليها مستقبل التنمية الزراعية في الاقليم، فلقد حبت الطبيعة اقليم الحوض بظروف طبيعية ساعدت

على تعدد التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية قلّما تتوافر في مناطق أخرى في سيناء، لذلك يستأثر هذا الاقليم بأكبر عدد من مجموع الآبار الجوفية الصالحة للاستخدام الزراعي في سيناء كما يتضح في الصفحات القادمة.

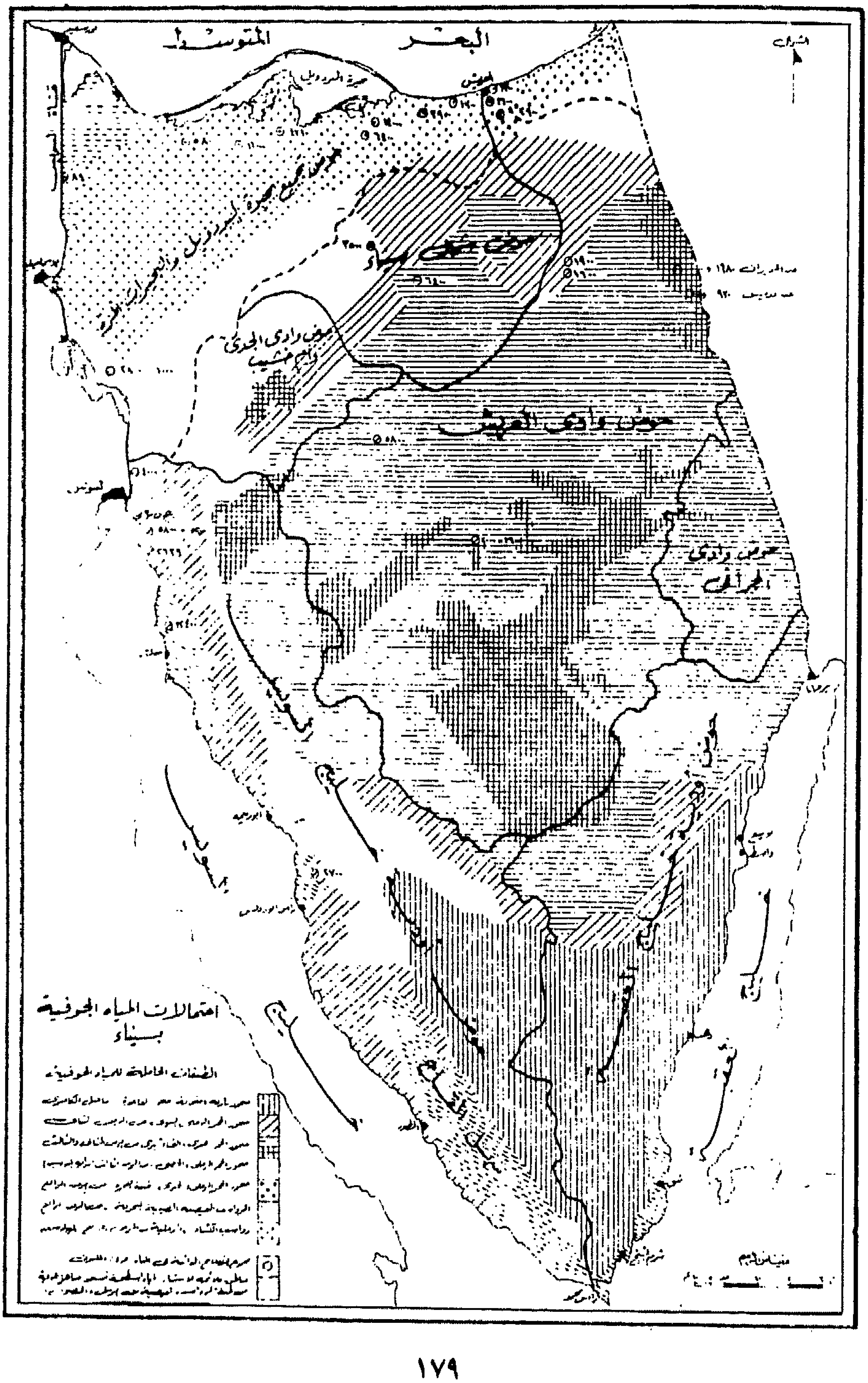
وأهم الطبقات الجيولوجية التي تُعدّ خزانات للمياه الجوفية في الاقليم (أنظر الخريطة رقم (٣)) هي:

(١) صخور الحجر الرملي النوبي: (من الزمن الثاني «الكريتاسي الأسفل»). وتمتد هذه الصخور تحت سطح هذا الاقليم برمته، ويتراوح سمكها ما بين ٢٠٠ إلى ١٠٠٠ متر ناحية الشمال. وتتواجد هذه الصخور على أبعاد مختلفة حيث تظهر على السطح في مناطق جبل خريم، الحلال، يعلق، والمغارة. ويتميز خزان المياه الجوفية في هذه الطبقة بملوحته العادية، حيث يتراوح مجموع الأملاح الذائبة في الماء ما بين ١٥٠٠ ـ ٢٠٠٠ جزء/ المليون. وإمكانيات هذا الخزان المائية جيدة؛ لذلك يعد من أهم خزّانات المياه الجوفية التي يعتمد عليها في دفع عجلة التنمية الزراعية في كل سيناء بصورة عامة.

(٢) صخور الحجر الجيري الطباشيري: (من الزمن الثاني والثالث ـ «أواخر الكريتاسي والايوسين»). وتوجد فوق صخور الحجر الرملي النوبي، لذلك فهي سائدة في معظم أراضي الاقليم. ويتراوح سُمك هذه الطبقة ما بين ٤٠٠ إلى ١٤٥٠ متراً ناحية الشمال. ويتميز خزّان المياه الجوفية لهذه الرواسب بملوحته العادية. ولكن إمكانيات الخزان المائية غير معروفة أو محددة في بعض المناطق، ففي حين نجدها عادية أو طبيعية في بعض الجهات، نجدها في جهات أخرى عالية الكفاءة، كما في مناطق العيون الطبيعية مثل عين الجديرات بالقرب من القسيمة، التي تعد أكبر العيون الطبيعية تصرفاً وتستخدم مياهاً في الزراعة بكفاءة عالية حيث يبلغ متوسط تصرفها ٦٠ م^{٣}/ الساعة، وتبلغ درجة ملوحتها ١٦٨٠ جزءاً/ المليون. وعين قديش جنوب الجديرات وتصل درجة ملوحتها إلى ٩٣٠ جزءاً/ المليون، وعين بقاع في منطقة جبل المغارة ودرجة ملوحتها ٣٥٠٠ جزء/ المليون.

(٣) صخور الحجر الرملي الجيري: «طبقة الفجرة»: ـ (من الزمن الرابع ـ «البلايستوسين»). وتتركز في الجزء الشمالي من دلتا وادي العريش، كما تمتد على طول الساحل الشرقي بين العريش ـ رفح. وتمتد في المتوسط نحو عشرة كيلومترات بعيداً عن الساحل ناحية الجنوب. ويبلغ سمك تلك الطبقة ٦٠ متراً، وتستمد مياهها من ثلاثة مصادر رئيسية هي: (١) عن طريق الرشح الرأسي من خلال الشقوق الموجودة في طبقة صخور الحجر الرملي النوبي في منطقة لحفن. (٢) عن طريق الرشح الأفقي من خزانات المياه الجوفية الموجودة شرق البحر المتوسط. (٣) من مياه

خريطة رقم (٣)


البحر المتوسط
حوض وادي العريش
احتمالات المياه الجوفية بسيناء

الأمطار المحلية. وتوجد المياه في هذه الطبقة على عمق يتراوح ما بين ١٠ إلى ٥٠ متراً من سطح الأرض، ودرجة ملوحتها تتراوح ما بين ١٦٠٠ - ٥٠٠٠ جزء/ المليون وامكانيات هذا الخزان المائية جيدة، إذ أثبتت الاختبارات التي اجريت للآبار العديدة التي حفرت في هذه الطبقة خاصة في منطقة الشيخ زويّد، أن طبقة الفجرة تعد من المقومات الأساسية للتنمية الزراعية في سيناء، على أساس أنها من الطبقات الرئيسية الحاملة للمياه الجوفية الصالحة للري.

(٤) الكثبان الرملية الساحلية المتراكمة على طول الساحل بين العريش - رفح: (من الزمن الرابع - الهولوسين). وتمثل خزاناً محلياً، تتجمع فيه مياه الأمطار، وهو محدود الانتشار سواء من ناحية الامتداد الأفقي أو الرأسي. لذلك فإمكانياته المائية محدودة؛ وتوجد المياه في هذه الرواسب في صورة ماء حُرّ Free Water قليل السمْك تحرك تحت تأثير الجاذبية الأرضية إلى باطن الأرض، مستقراً فوق طبقة من المياه المالحة الناتجة عن تداخل مياه البحر. وتستخدم مياه هذه الطبقة غالباً في أغراض الشرب لعذوبة مياهها حيث تتراوح درجة ملوحتها ما بين ١٠٠ - ١٥٠٠ جزء/ المليون.

(٥) رواسب الغرين في مجاري الوديان: (من الزمن الرابع). يتكوّن خزان المياه الجوفية في هذه الرواسب من طبقات متعاقبة من الرمل والطين والسلت مختلطة بالحصى. وسُمك هذه الطبقات غير ثابت فيصل في بعض المناطق إلى ٣٠ متراً. لذلك تتميز مجموعة الآبار المحفورة بهذه الطريقة بأنها ضحلة، طاقتها الانتاجية محدودة، حيث تستمد مياهها عن طريق الرشح الرأسي من أسفل إلى أعلى من خزانات المياه الجوفية العميقة (طبقة الحجر الرملي النوبي في دلتا وادي العريش، ومن شقوق الحجر الجيري في وادي الحسنة)، ومن الأمطار المحلية. وعموماً فإمكانيات هذا الخزان الجوفي محدودة سواء من ناحية الكم أو الكيف لارتفاع ملوحة مياهه في كثير من المواقع ومع الاتجاه جنوباً. ويتضح ذلك من دراسة بعض الآبار التي تستمد مياهها من هذا الخزان في بعض مجاري الوديان المختلفة في اقليم حوض وادي العريش.

يتّضح من هذا العرض لإمكانيات الطبقات الحاملة للمياه في اقليم حوض وادي العريش أن هذا الاقليم يتمتع بإمكانيات مائية جيدة، ومن ثم يستأثر بأكبر عدد من مجموع الآبار المنتجة للمياه الجوفية في سيناء كما يتضح من (الجدول رقم (١) والشكل رقم (٢)).

وقد لا يعنينا الكم بالنسبة لهذه الآبار وغيرها بقدر ما يعنينا الكيف. إذ ان الصفات الطبيعية لمياه هذه الآبار هي التي ستحدد مدى الاعتماد عليها في أغراض

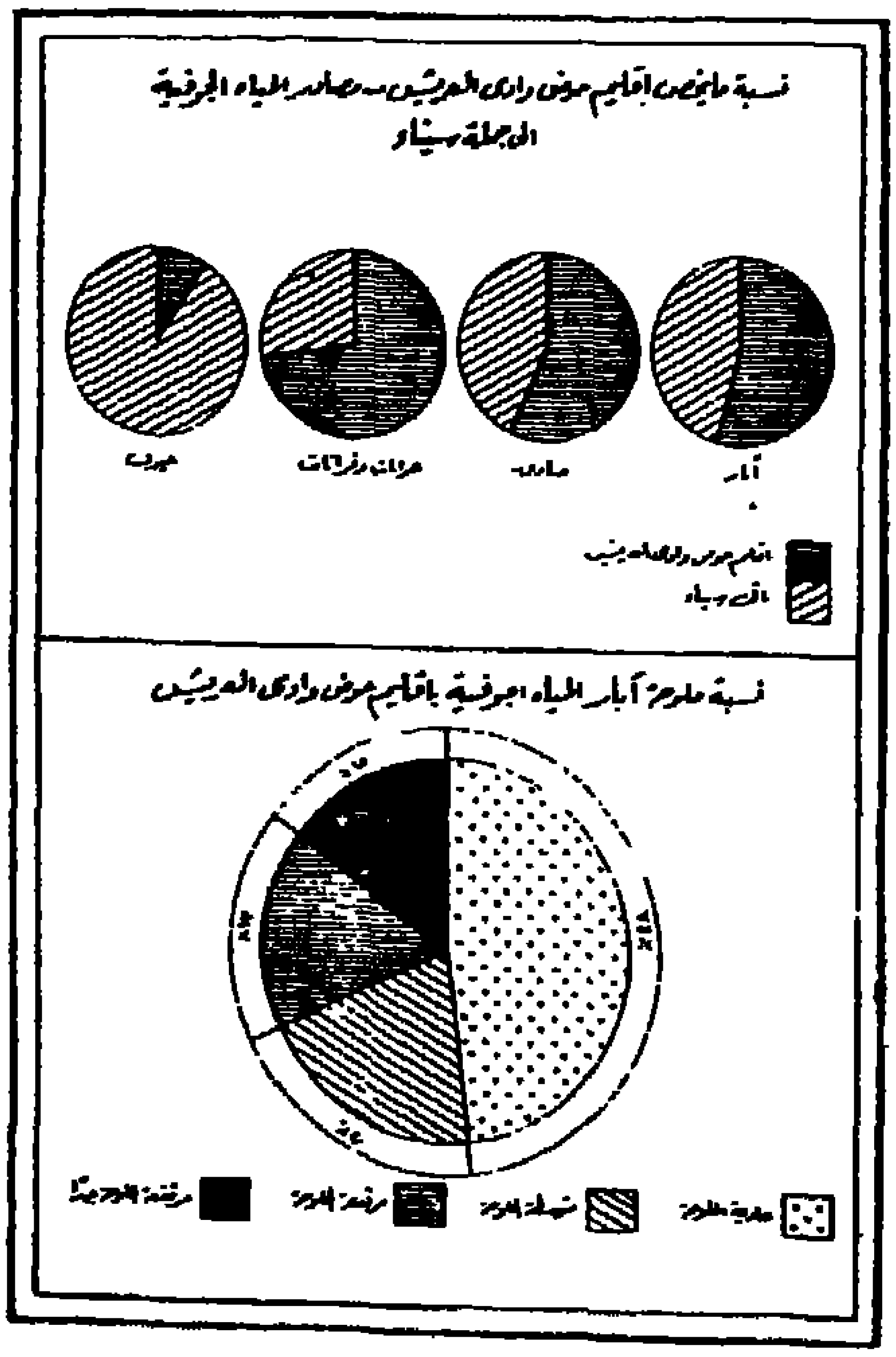
التنمية الزراعية. ومن دراسة التحليل الكيميائي لجميع الآبار التي اجري لها تحليل والتي بلغ عددها ٢٠٠ بئر ظهرت النتائج الآتية التي يوضحها (الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٢)).

جدول رقم (١)

المنطقة	آبار عميقة	آبار سطحية	خنادق	هرابات وخزانات	عيون
القنطرة شرق	-	٢١	-	-	-
بئر العبد	-	٥٣	-	٢	-
العريش	٧٦	٤٦	-	٢	-
الشيخ زويّد	٤٨	٢٦	٤	٦	-
الحسنة	-	٥٧	-	١٤	٣
نخل	٣	٣٩	-	١٣	-
خليج العقبة	-	٥٢	-	-	١٢
خليج السويس والطور	١٨	٧٥	٧	١١	١٨
الشط	١٦	١٢	-	-	-
المجموع	١٦١	٣٨١	١١	٤٨	٣٣

ملاحظة عامة: تشير العلامة (-) إلى أن البيانات غير متوافرة.

شكل رقم (٢)



جدول رقم (٢)

المنطقة	عادية الملوحة	متوسطة الملوحة	مرتفعة الملوحة	شديدة الملوحة	شديدة الملوحة جداً	الجملة
	اقل من ٢٠٠٠ جزء/ المليون	من ٢٠٠٠ - اقل من ٣٢٠٠ جزء/ المليون	من ٣٢٠٠- ٥٠٠٠ جزء/ المليون	من ٥٠٠٠- ١٠,٠٠٠ جزء/ المليون	أكثر من ١٠,٠٠٠ جزء/ المليون	
العريش	٣٩	٢٥	١٧	٥	-	٨٦
الشيخ زويّد	٤٥	٢	٢	١	-	٥٠
الحسنة	٧	٥	١٣	١٦	٤	٤٥
نِخِل	٥	٨	٢	٤	-	١٩
الجملة	٩٦	٤٠	٣٤	٢٦	٤	٢٠٠
النسبة (٪)	٤٨	٢٠	١٧	١٣		١٠٠

ملاحظة عامة: تشير العلامة «-» إلى أن البيانات غير متوافرة.

ب ـ المياه السطحية

الأمطار هي مصدر المياه السطحية في اقليم حوض وادي العريش. ولقد قدرت كميتها السنوية على سطح الحوض كله بحوالى ١١٨٧ مليون متر مكعب في المتوسط، يتعرض الجزء الأكبر منها للفقد عن طريق التبخّر والنتح والتسرّب إلى باطن الأرض. والجزء الباقي يمثل المياه السطحية الجارية في اقليم الحوض في وادي العريش وروافده. ولقد قدرت هذه الكمية بحوالى ٦٠ مليون متر مكعب في السنة هي التي يمكن الاستفادة منها في أغراض التنمية الزراعية في اقليم الحوض.

وأهم أودية وادي العريش التي تتجمع فيها هذه المياه السطحية ظاهرة في الخريطة رقم (١).

والاعتماد على المياه السطحية في ظروفها الحالية في أحداث تنمية زراعية أمر يشوبه كثير من المخاطر لعدم انتظام سقوط الأمطار من جهة واختلاف كمياتها من عام إلى آخر من جهة أخرى. ولكن بالتخطيط العلمي السليم لأحواض تجميع هذه المياه يمكن الاستفادة منها في احداث تنمية زراعية، عن طريق انشاء سدود بنائية أو ترابية في مضايق هذه الوديان، تصمد أمام السيول الشديدة التي قد يتعرض لها هذا الاقليم في بعض السنوات، على غرار سد الروافعة الذي انشىء سنة ١٩٤٦ وتكفي سعة خزانه لري ٤٠٠ فدان رياً مستديماً.

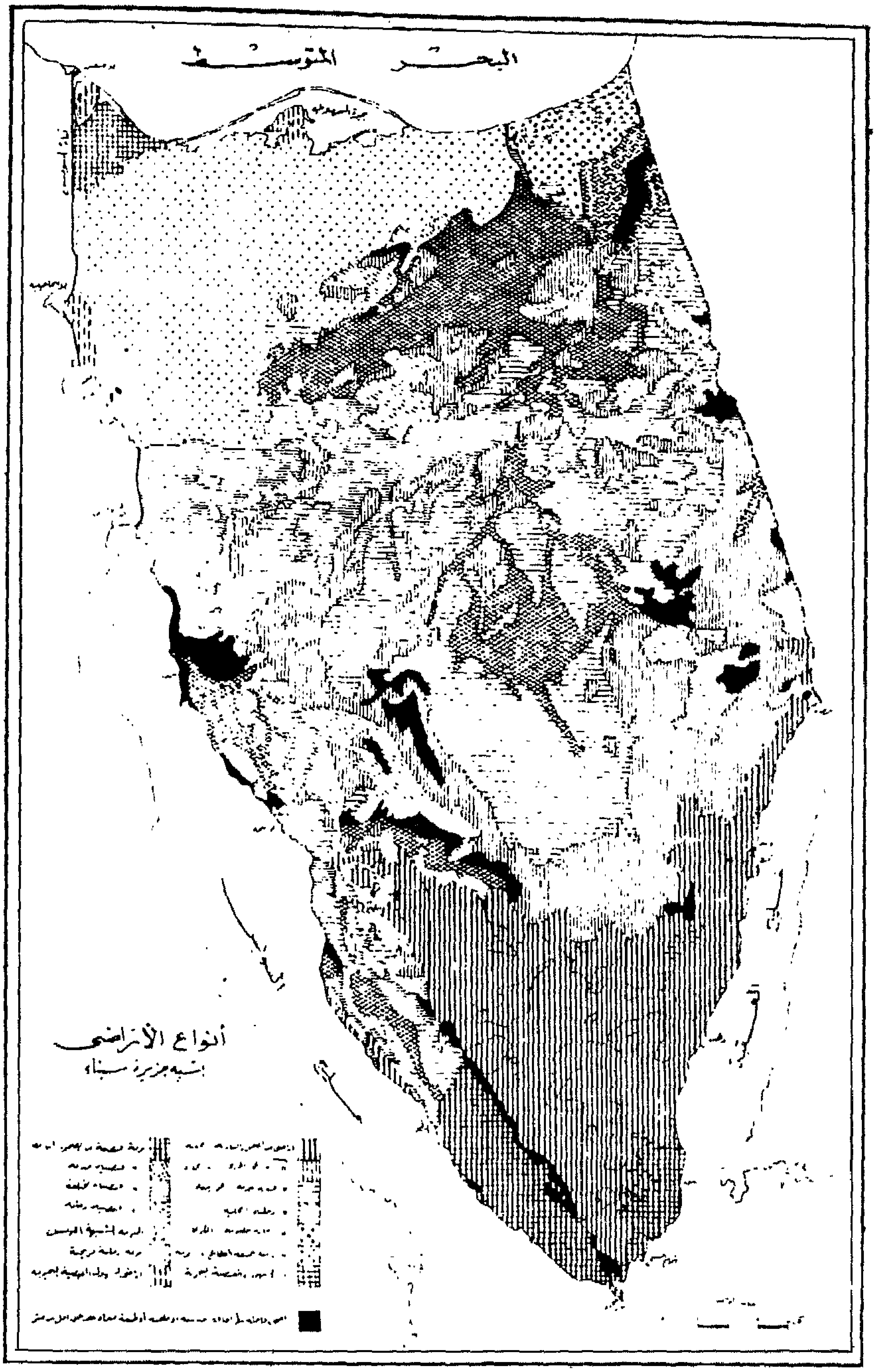
هذا ولقد انشأت الحكومة مجموعة من الهرابات والخزانات في اقليم حوض وادي العريش يبلغ عددها ٣٥ تمثل ٧٢,٩ بالمائة من جملة عددها في سيناء (٤٨ هرابة وخزاناً)، انشأتها كاحدى الوسائل الفعالة للاستفادة من المياه السطحية (راجع الجدول رقم (١) والشكل رقم (٢)).

ونظراً لقلة المياه وندرتها في بعض المناطق، يلجأ الأهالي إلى مختلف الطرق للاستفادة من المياه السطحية في زراعة محاصيل الشعير والقمح والبطيخ والذرة زراعة بعلية. ولكن انتاجية هذه المحاصيل تتعرض لذبذبات كبيرة تبعاً لكمية الأمطار واختلاف مواعيد سقوطها. ويلجأ الأهالي في المنطقة الساحلية إلى اتباع طريقة زراعة السراديب وذلك بإزالة التربة السطحية حتى يصلوا إلى الطبقة الرطبة أي فوق منسوب مياه الرشح بحوالى المتر، ويزرعون مساحات متفرقة من محاصيل الحبوب والخضر وبعض أشجار الفاكهة. ولكن تتعرض مثل هذه الزراعات لسفي الرمال مما يسبب اضراراً بالغة. لذلك لا يمكن الاعتماد على هذه الطريقة في إحداث تنمية زراعية على الشريط الساحلي اعتماداً على مياه الأمطار، إلا بعد العمل على تثبيت الكثبان الرملية حول هذه المناطق ومنع سفي الرمال على المساحات المزروعة. ومن أنجع الزراعات التي تتم بهذه الطريقة هي زراعة النخيل، إذ يقوم الأهالي بحفر ثغرات عميقة حتى يصلوا إلى الرطوبة الأرضية، ويغرسون فسائل النخيل ثم يتركونها تنمو دون ري معتمدة على ما يصل إليها كل عام من مياه الرشح في موسم الأمطار.

وإذا ما تركنا منطقة الساحل الشمالي حيث الوفرة الواضحة في كمية الأمطار السنوية واتجهنا جنوباً حيث تقل الرطوبة الأرضية، ويبعد مستوى مياه الرشح. تصبح المياه السطحية هي المصدر الوحيد لمياه الري لذلك يلجأ الأهالي للاستفادة من هذه المياه، إلى احاطة قطع الأراضي ذات الانحدار البسيط بجسور صغيرة لا يتجاوز ارتفاعها المتر تسمى بالعقوم جمع «عقم» ويحولون عليها أي سيل يحدث في منطقتها ويحبسونه عليها ليرويها رياً غامراً يمكن للزراعات أن تعيش على ما يخلفه هذا الري الغامر في التربة من رطوبة كافية طوال موسم حياة النبات. وهذه الطريقة تشبه إلى حد كبير طريقة ري الحياض التي كانت متبعة في صعيد مصر.

وعموماً فإنّ كل هذه المحاولات للاستفادة من المياه السطحية، هي محاولات وقتية وفردية في معظمها، لا يمكن الاعتماد عليها في إحداث تنمية زراعية، يهدف من ورائها توطين البدو واستقرارهم وانشاء محلات سكنية تجذب اعداداً من السكان تخفف من المشكلة السكانية في مصر إلا إذا أمكن السيطرة على هذه المياه واستخدام مختلف الطرق الفنية الحديثة في الحفاظ عليها وتخزينها واستخدامها وقت الحاجة كمورد مائي مستديم.

خريطة رقم (٤)



التربة: انظر الخريطة رقم (٤)

تنقسم تربة اقليم حوض وادي العريش إلى نوعين رئيسيين: تربة محلية.. وتسود في الجزء الجنوبي من اقليم الحوض، وتتخذ نفس صفات الصخور الأصلية الموجودة تحتها والتي اشتقت منها. وهي في جملتها تربة جيرية وطينية جيرية طفيلية. تربة منقولة.. وتشغل معظم أراضي الحوض وتتكوّن منها تربة الأودية العديدة التي تجري في حوض وادي العريش. وتختلف الخصائص الطبيعية لهذا النوع من الأراضي من منطقة إلى أخرى تبعاً للعوامل التي ساهمت في نقلها والتي اهمها الجريان المسيلي والتذرية الهوائية.

ومن دراسة الخريطة السابقة يمكن أن نميز أهم أنواع الأراضي في اقليم الحوض على النحو التالي:

أولاً: الجزء الشمالي من وادي العريش: وتتكوّن تربة هذا الجزء من نوعين رئيسيين هما:

أ ـ الأراضي الرسوبية الحديثة: وتشغل المجرى الحالي لمياه السيول ودلتا وادي العريش. وهي تربة جيدة تصلح كوسط زراعي جيد لمختلف المحاصيل الزراعية (التي توجد في المناطق الجافة وشبه الجافة). وتعد هذه الأراضي من المقومات الأساسية في التنمية الزراعية في اقليم الحوض ومعظم سيناء على وجه العموم، ولكن تتفاوت وتتباين الصفات الطبيعية لهذه الأراضي من حيث قطاع التربة لطبيعة المناطق التي ترسبت فيها.

وتستخدم مثل هذه الأراضي على نطاق محدود في زراعة الشعير وبعض نباتات المراعي على مياه الأمطار والسيول، إلا أنه لا يمكن اعطاؤها الأهمية النسبية اللازمة كموقع للاستخدام الزراعي على نطاق واسع.

ب ـ الأراضي الرسوبية القديمة: وتشغل الأراضي على جانبي المجرى الرئيسي والمدرجات الجانبية للمجرى. وهي مثل الأراضي الرسوبية الحديثة تتفاوت امكانيات استخدامها في التنمية الزراعية لاختلاف مواقع تواجدها. ففي حين تمثل بعض هذه الأراضي مواقع مناسبة للتوسع الزراعي، نجدها في مواقع أخرى لا تصلح لأغراض التنمية لاختلاف صفاتها الطبيعية من جهة، وتعرضها للانجراف بمياه السيول من جهة اخرى ويمكن أن نميز منها الأنواع الآتية وتحديد درجة صلاحية كل منها للتنمية الزراعية:

(١) تربة خفيفة القوام: وتسود في مناطق المدرجات الثانوية وهي الأراضي التي على جانبي المجرى الرئيسي لمياه السيول مباشرة. وهي تربة رملية متفاوتة القوام،

كتلة البناء، خصائصها الطبيعية جيدة، حيث درجة تركيز الأملاح فيها قليلة لا تتجاوز ٠,٥ بالمائة وذلك لتعرضها للغسيل بمياه السيول. وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٧ ـ ٧,٩ أي أنها غير قلوية. ترتفع بها نسبة كربونات الكالسيوم في الطبقة السطحية حيث تصل إلى ٢٤ بالمائة وتقل هذه النسبة في العمق (تصل إلى ٧ بالمائة) فقيرة في المادة العضوية. ومعظم هذه الأراضي تتعرض للإزالة بمياه السيول، كما يوجد فيها العديد من الأخوار الناتجة عن فعل المياه. لذلك فهي مثلها مثل الأراضي الرسوبية الحديثة في المجرى الرئيسي لمياه السيول لا يمكن الاعتماد عليها في إحداث تنمية زراعية للأسباب السابق الاشارة إليها.

(٢) تربة جيرية ملحية: وتوجد في المدرجات السفلى. وهي تربة عميقة القطاع، بناؤها كتلي، تتميز باستواء سطحها. ترتفع فيها نسبة الجير والأملاح. حيث تتراوح نسبة مجموع الأملاح الذائبة ما بين ١ ـ ٥ بالمائة، وتفاعل التربة ما بين ٧,٥ ـ ٧,٨. ونسبة كربونات الكالسيوم في طول القطاع، لا تقل عن ٤٥ بالمائة. وقد ترتفع إلى ٦٠ بالمائة والنسبة المئوية للمادة العضوية في الطبقة السطحية ٠,٢ بالمائة وتقل في العمق. كما تتميز تلك الأراضي بتكوين قشرة سطحية متماسكة تعوق الانبات. وتفضل هذه الأراضي النوع السابق في امكانية زراعتها بخاصة لاستواء سطحها ولكنها تحتاج إلى معاملة خاصة قبل زراعتها كالحرث العميق، للعمل على تفكك طبقات تحت التربة للسماح للهواء والماء بالتخلل خلال المسافات البينية للتربة. وغمرها بالماء على فترات متقاربة لتخليصها من الأملاح الزائدة. مع استمرار عمليات الخدمة الزراعية لمنع تكوين القشرة السطحية التي تعوق الإنبات.

(٣) تربة جيرية مزيجية: وتتواجد في المدرجات الوسطى على ارتفاع ٢٠ متراً من المجرى الحالي لمياه السيول. وهي تفضل الأنواع السابقة من الأراضي الرسوبية القديمة من جميع الوجوه لصفاتها الطبيعية الجيدة. فهي تربة عميقة القطاع، قوامها مزيجي، درجة تماسكها قليلة بالمقارنة مع النوع السابق، وتقدر نسبة الطين والغرين فيها بحوالى ٣٠ بالمائة، والنسبة المئوية لمجموع الأملاح الذائبة لا تتجاوز ١ بالمائة، وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٨ ـ ٨,٥ ونسبة كربونات الكالسيوم ٢٥ بالمائة في الطبقات السطحية. لذلك تمثل هذه الأراضي أحد المواقع التي تتوافر فيها امكانيات التنمية الزراعية من حيث صفات التربة ومياه الري وسهولة عمليات الخدمة الزراعية فيها بعد تسوية سطحها وازالة ما به من تموجات.

ثانياً: تربة المنطقة الساحلية من العريش ـ رفح: وتمتد تلك المنطقة لمسافة ٤٥ كلم ما بين مصب وادي العريش حتى وادي غزة وبعرض يتراوح ما بين ٣ ـ ٨ كلم.

ويُعد هذا القطاع من أهم مناطق اقليم حوض وادي العريش من حيث امكانياته الزراعية كما سيتضح في الصفحات القادمة.

وأهم أنواع الأراضي في هذه المنطقة وأكثرها انتشاراً ما يلي:

أ ـ أراضي الكركار: وتعد من الطبقات الحاملة للمياه. قوامها خشن. تتكون من طبقة رملية رقيقة يبلغ سمكها حوالى عشرة سنتمترات، يليها طبقة خليط من الرمل والحجر الجيري المفتت بسمك ٥٠ سم. ويستخدم هذا النوع من الأراضي في أغراض التشجير.

ب ـ الكثبان الرملية الساحلية: وهي أكثر أنواع التربة انتشاراً في هذه المنطقة. ويصل عرضها في بعض المناطق إلى ٧ كلم. ويتكون قطاع التربة من أكثر من ٩٠ بالمائة رمل خشن وحوالى ١٠ بالمائة من الرمل الناعم، ٢ ـ ٤ بالمائة من الغرين والطين. ونسبة كربونات الكالسيوم ما بين ٦ ـ ١٠ بالمائة ومجموع الأملاح الذائبة حوالى ٠,١ بالمائة وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٥ ـ ٨,٤. وتستخدم أراضي هذه الكثبان في عمليات التشجير بصفة خاصة، وفي زراعة بعض الخضر واشجار الفاكهة في المناطق المنخفضة منها والتي تعرف باسم أراضي المواصي، حيث مستوى الماء الأرضي قريب، مما يسمح بوجود طبقة رطبة تصلح للزراعة ويتكون قطاع التربة هنا من ٨٥ بالمائة من الرمل الخشن، ٣ بالمائة من الرمل الناعم، وحوالى ١٠ بالمائة من الغرين والطين، وتتراوح نسبة كربونات الكالسيوم ما بين ٥ ـ ٧ بالمائة. ومجموع الأملاح الذائبة ما بين ٠,١ ـ ٣ بالمائة أي أنها تربة عادية الملوحة، وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٥ ـ ٨,١.

ج ـ الأراضي الشبيهة باللويس: وتقع إلى الجنوب الشرقي من النوع السابق، وهي أوسع انتشاراً. وهي أراضٍ عميقة القطاع ويوجد منها نوعان:

(١) القطاع العميق المزيجي الطيني ويتكون من ٤٥ بالمائة من الطين، ١٠ بالمائة من الغرين، ٤٥ بالمائة من الرمل الناعم والخشن، ونسبة كربونات الكالسيوم حوالى ١٥ بالمائة، ومجموع الأملاح الذائبة ٠,١ بالمائة وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٤ ـ ٧,٩.

(٢) القطاع العميق المزيجي الرملي ويتكون من ٢٠ بالمائة من الطين، ٥ بالمائة من الغرين، ٧٥ بالمائة من الرمل الناعم والخشن، وكربونات الكالسيوم تتراوح ما بين ٧ ـ ١٥ بالمائة، ومجموع الأملاح الذائبة ٠,١ بالمائة وتفاعل التربة يتراوح ما بين ٧,٤ ـ ٧,٩ بالمائة.

وتعد هذه الأراضي من أهم المواقع الزراعية في المنطقة الساحلية من اقليم الحوض فهي مركز لزراعة الحبوب خاصة القمح ـ الشعير ـ والذرة، كما يزرع فيها الخضر والفاكهة خاصة أشجار الزيتون والموالح والجوافة، هذا بالإضافة إلى نبات الخروع. لذلك تمثل هذه الأراضي أولى المناطق التي يجب أن تعطي لها الأهمية النسبية لإحداث تكثيف وتوسع زراعي، لتوافر كل امكانيات التنمية الزراعية والمتمثلة بالدرجة الأولى في صلاحية التربة وتوافر مياه الري سواء الجوفية أو المطرية.

ثالثاً: الجزء الجنوبي من وادي العريش: وتتواجد فيه أنواع الأراضي الرسوبية نفسها السابق ذكرها في الجزء الشمالي وتتواجد هذه الأراضي في أحواض مجاري وديان الرواق، البروك، عقابة، وجيريا، وتحيط بهذه الأراضي الرسوبية مجموعة من التربة المحلية (أنظر الخريطة رقم (٤)) أهمها:

ـ الأراضي المتكونة على سفوح الجبال.

ـ الكثبان الرملية الداخلية.

ـ التكوينات الحجرية وبقاياها.

وإمكانيات التنمية الزراعية في هذا الجزء من حوض وادي العريش محدودة، إذ تقتصر على الأراضي الواقعة على امتداد الوادي الرئيسي وفي نقطة حوض وادي البروك حيث تتواجد المياه الجوفية.

مجالات التنمية الزراعية في اقليم حوض وادي العريش (انظر الخريطة رقم (٥)).

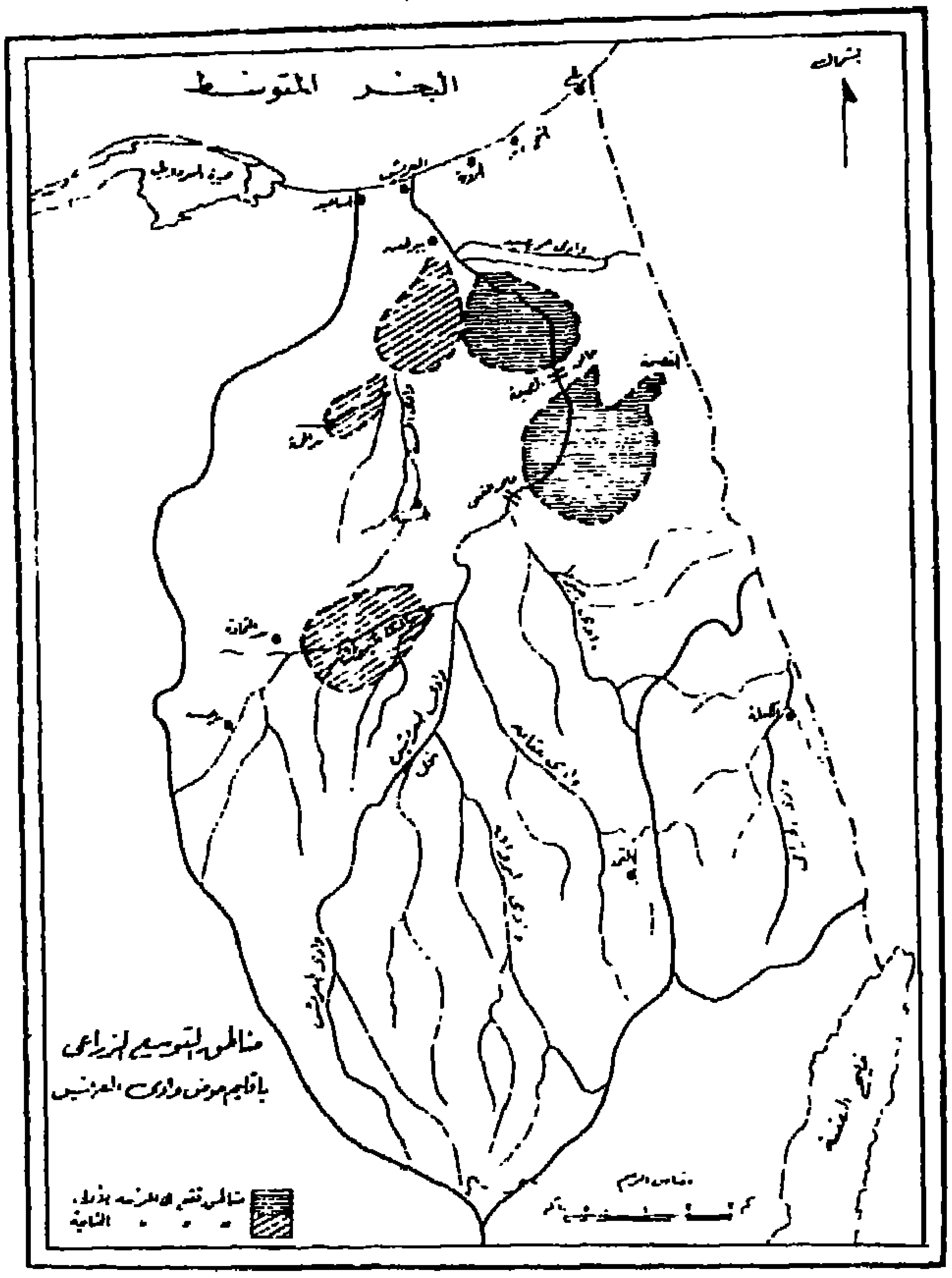
من دراستنا السابقة لأهم مقومات التنمية الزراعية في اقليم حوض وادي العريش وضح التباين الكبير في الخصائص المائية وفي نوع التربة السائدة وفي كل جزء من مختلف اجزاء الاقليم. هذا بالاضافة إلى التغير النسبي في الظروف الجوية في الامتداد الطولي له. ومن ثم وضح أن الأمل الحقيقي في إمكانية احداث تنمية زراعية يضمن لها الاستمرار تتركز في منطقتين:

الأولى: وتشمل الجزء الشمالي من حوض وادي العريش ودلتاه؛

والثانية: تشمل القطاع الساحلي الممتد من العريش حتى رفح.

وتُعد هاتان المنطقتان حجر الأساس في امكانية التوسع الزراعي المنتظر ليس فقط في اقليم حوض وادي العريش، بل وفي معظم سيناء، ويجب أن تُعطى الأولوية المطلقة في خطط التنمية الزراعية، حيث أظهرت دراسات المياه الجوفية في حوض

خريطة رقم (٥)



وادي العريش أن معدل التغذية السنوية للطبقات السطحية عمق ١٠ ـ ٦٠ متراً يبلغ ١٠٣ مليون م٣/ السنة. ويكفي للدلالة على ذلك أن نذكر أن جملة ما تم استصلاحه وزراعته في سيناء على مياه الأمطار والمياه الجوفية بلغ ١٢٣١٥ فدانا (حتى عام ١٩٦٧)، وتستأثر هاتان المنطقتان بحوالى ٧٣٤٠ فداناً أي ما يعادل ٥٩,٦بالمائة من جملة المساحة المستصلحة: منها ٢٥٨٠ فداناً في المنطقة الأولى، ٤٧٦٠ فداناً في الشيخ زويّد في المنطقة الثانية. وقد تم زراعة تلك المساحات بالموالح، الزيتون، العنب، واللوز.

الجزء الشمالي من حوض وادي العريش ودلتاه:

ويبدأ من خانق المتمني مروراً بخانق الضيقة وخانق الروافعة وخانق لحفن، ومنتهياً بدلتا الوادي على ساحل البحر المتوسط. ويضم هذا الجزء معظم الزمام المزروع فعلاً أو الأرض التي تم استصلاحها أو التي تحت الاصلاح، بخاصة في دلتا

الوادي حيث تبلغ جملة الزمام المزروع ١٥٠٠ فدان (قبل عام ١٩٦٧) والمزروع منه حالياً ٧٥ فداناً بالزيتون، بأعمار مختلفة. هذا بخلاف مزرعة السلام التي تبلغ مساحتها ٣٤٠ فداناً (تم زراعة ١٢٠ فداناً منها بالخضر بالري بالتنقيط. أما باقي المساحة وتقدر بحوالى ٢٢٠ فداناً فجاري وضع شبكات الري بالتنقيط وسيتم زراعتها خلال شهر آب/ أغسطس من العام الحالي). بالإضافة إلى حوالى ١٠٠٠ فدان عبارة عن مزارع خاصة بالأهالي مزروع معظمها بالزيتون.

وفي دراسة استكشافية للموارد المائية والأرضية التي يمكن أن تقوم عليها تنمية زراعية، والتي قامت بها وزارة الري واستصلاح الأراضي في مساحة بلغت ٤١,٠٠٠ فدان شملت المنطقة الساحلية من العريش حتى بلدة الرابعة وفي مناطق وادي الحمة والمساعيد، أوضحت الدراسة ما يلي:

أراضي الدرجتين الأولى والثانية:

وتتمثل في تربة دلتا الوادي وفي الأراضي حول مجرى السيل الرئيسي، والوديان الجانبية وبلغت مساحتها ١٦,٠٠٠ فدان أي ما يعادل ٣٩ بالمائة من جملة المساحة تحت الدراسة.

أراضي الدرجتين الثانية والثالثة:

وتتمثل في أراضي الروافد الجانبية ومساحتها ١٥,٠٠٠ فدان، تعادل ٣٦,٦ بالمائة.

أراضي الدرجة الثالثة والرابعة:

وتتمثل في الأراضي المسطحة والمستوية ومساحتها ٨٠٠٠ فدان تعادل ١٩,٥ بالمائة.

أراضي الدرجة الخامسة:

وتتمثل في الأراضي السابق تعرضها للانجراف، وأراضي الكثبان الرملية، وتبلغ مساحتها ٢٠٠٠ فدان أي ما يعادل ٤,٩ بالمائة.

كما أجري حصر نصف تفصيلي في مساحة ٥٩٦٦ فداناً من المساحة عاليه (٤١,٠٠٠ فدان) أوضحت أن الصالح منها للزراعة بدون تكاليف خدمة زراعية عالية هي مساحة ٥٤٠٢ فدان أي ما يعادل ٩٠,٥ بالمائة. وهي عبارة عن اراضٍ رملية أو رملية طينية عميقة القطاع، قوامها خفيف ودرجة ملوحتها عادية، وتحتاج فقط إلى اجراء عمليات التقصيب أو التمهيد لكسر ما فيها من تموجات تعوق انتظام الري. أما باقي المساحة (٥٦٤ فداناً) فهي أراض حجرية لا تصلح للزراعة.

كما يتميز هذا الجزء من حوض وادي العريش بتوافر الظروف الطبيعية التي ساعدت على تكوين أحواض تصريف مائي شبه مغلقة تقطع المناطق المرتفعة، تمتلىء اسطح هذه الأحواض برواسب فيضية مختلفة تصلح للزراعة، هذا بالاضافة إلى غناها بمواردها المائية، مما يضعها في صف أولى المناطق التي يجب أن توجه إليها خطط التنمية الزراعية. وأهم هذه المناطق مرتبة حسب أولويتها في التنيمة هي:

المنطقة الأولى:

وتشغل القطاع الجنوبي من حوض وادي العريش، وتمتد ما بين خانق المتمني في الجنوب وخانق الضيقة في الشمال، أي تمتد لمسافة ٣٥ كلم، وتبلغ مساحتها ١٠٠٠ كلم٢، (أي ما يعادل ٢٣٨,٠٠٠ فدان). وهي تحتل المنطقة المقعرة التي تقع بين كتلتي الحلال في الغرب ورمّان في الشرق. وتستمد هذه المنطقة مياهها من خزان المياه الجوفي من صخور الحجر الرملي الجيري والطباشيري في كل من نِخِل (٢٠٠ جزء/ المليون) والحسنة إذ ظهر الماء على عمق ٤٠ متراً في مجموعة الآبار التي حفرت في هذه المنطقة والصفات الطبيعية للتربة هنا جيدة، فهي في جملتها تربة رسوبية مختلطة عميقة القطاع رملية إلى رملية طمْيِيّة خفيفة، درجة ملوحتها عادية. لذلك فهي توضع في المرتبة الأولى من حيث خطط التنمية الزراعية في سيناء.

المنطقة الثانية:

وتشغل القطاع الشمالي من حوض وادي العريش، وهي تمتد ما بين خانق الضيقة في الجنوب وخانق لحفن القريب من كتلة ريسان عنيزة في الشمال. وتبلغ مساحة هذا الجزء ٥٠٠ كلم٢ (أي ما يعادل ١١٩,٠٠٠ فدان). وتغطيه أيضاً رواسب الغرين. وأهم الطبقات الحاملة للمياه الجوفية والمغذية لهذه المنطقة يتمثل في الآتي:

أ ـ خزان المياه الجوفية في صخور الحجر الرملي النوبي والتي يبلغ سمكها ٥٠٠ متر عند لحفن وإمكانيات هذا الخزان المائية جيدة كما سبق أن ذكرنا.

ب ـ خزان المياه الجوفية الموجود في صخور الحجر الجيري الطباشيري والذي يمتد ما بين خانق الضيقة وبئر أولاد علي.

ج ـ تكوين الحصى الدلتاوية من البليوسين وتمتد ما بين أبو عجيلة في الجنوب وبين المقضبة في الشمال (درجة ملوحة الماء ١٢٨٠ جزءاً/ المليون).

د ـ التكوينات الحصوية من الزمن الرابع في قنوات وادي العريش.

كما يوجد في هذا القطاع سد الروافعة الذي انشىء لتخزين مياه الأمطار

والسيول وتكفي سعة خزانه لري ٤٠٠ فدان رياً مستديماً كما سبق أن ذكرنا.

وتوضع هذه المنطقة أيضاً في المرتبة الأولى مع المنطقة السابقة من حيث توافر امكانيات التنمية الزراعية فيها.

المنطقة الثالثة:

وتقع في حوض وادي الحسنة، وتحتل مساحة كبيرة تقع بين حافتي جبل الحلال - والمغارة - ريسان عنيزة. وتستمد تلك المنطقة مواردها المائية من طبقات صخور الحجر الجيري والتي لها قدرة عالية على الاحتفاظ بالمياه خلال الشقوق والفوالق الموجودة فيها وتأتي هذه المنطقة في المرتبة الثانية بعد المنطقتين السابقتين.

المنطقة الرابعة:

وتوجد في حوض وادي الخضيرة. وتغطي هذه المنطقة الرواسب الركامية الناتجة عن عوامل التعرية في المنطقة المحدبة من جبل الحلال. وتستمد مواردها المائية من خزان المياه الجوفي في طبقة صخور الحجر الرملي النوبي، والتي تتميز مياهها بملوحتها العادية. هذا ولقد تم حفر تسعة آبار في هذه المنطقة تراوحت درجة ملوحتها ما بين ١٦٠٠ - ٢٠٠٠ جزء/ المليون. وتأتي هذه المنطقة في المرتبة الثانية أيضاً بعد المنطقتين الأولى والثانية. كذلك من المناطق التي توضع في الاعتبار في الدراسات المستقبلية للتنمية الزراعية في هذا الجزء منطقة حوض وادي الحمة، حيث التربة صالحة وتستمد مياهها من مياه الرشح في رواسب الغرين في مجاري الوديان.

يتضح من العرض السابق أن هذا الجزء من اقليم حوض وادي العريش يتميز بوجود مناطق عديدة تتوافر فيها امكانيات التنمية الزراعية، مما يساعد على خلق أو استحداث تجمعات زراعية مستقرة حول تلك المناطق، خاصة وأنه يضم أكبر عدد من مجموع الآبار الجوفية التي يتميز معظمها بدرجة ملوحته العادية والتي تصلح لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية.

ولنتخذ من عين الجديرات بالقرب من القصيم مثالاً على إمكانية اقامة واستزراع الحنطيات المتفرقة والتي تعتمد على الآبار والعيون الطبيعية في تلك الأراضي الصالحة إذ يمكن على أساس تصرفها الذي يبلغ ٦٠ م٣/ الساعة أن نقدر المساحة التي يمكن زراعتها حول هذه العيون وما تعوله هذه المساحة من مواطنين كالآتي:

إذا قدرنا أننا سنزرع مقابل كل فدان فاكهة، ثلاثة أفدنة إلا قليلاً بالحاصلات الحقلية والخضروات حسب التصنيف التالي (فدان فاكهة، ٢,٥ حاصلات حقلية، ١/٢ خضروات) لاحتجنا إلى كمية مياه تبلغ ٦٤ م٣/ اليوم لري هذه المساحة على

أساس أن المقننات المائية لهذه المحاصيل مقدرة طبقاً لطبيعة تربة ومناخ سيناء (أنظر الجدول رقم (٣)).

جدول رقم (٣)

المحاصيل	شتوي		صيفي	
	المقنن المائي للفدان اليوم م٣/	مناوبات الري يوم	المقنن المائي للفدان اليوم م٣/	مناوبات الري يوم
محاصيل حقلية	٢٠	١٥	٣٠	١٠
خضر	٢٠	٧	٣٠	٥
فاكهة	١٠	١٢	١٠	٨

وبما أن تصرف العين في الأربع والعشرين ساعة يبلغ ١٤٤٠ م٣، فإن هذا القدر يكفي لزراعة ٦٢ فداناً من الفاكهة والحاصلات الحقلية والخضر شتوية وصيفية.

وبما أن الأسرة الزراعية المكونة من زوجين وثلاثة أبناء تحتاج إلى فدانين، لكي تعيش في المستوى العادي؛ فإن هذه المساحة يمكنها أن تعول ٣١ أسرة أي ١٥٥ فرداً. وبما أن الأسرة الزراعية لا بد من أن تشاركها الحياة في موطنها أسر من طوائف اخرى ممن يعملون في التجارة والصناعة بنسبة ٢٠ بالمائة، فيزيد العدد الذي يمكن أن يقيم في هذه المزرعة البالغ مساحتها ٦٢ فداناً ٦ أسر أي بواقع ثلاثين فرداً. ومن هذا يتضح أن المزرعة أو الحطية الواحدة التي يمكن أن تقوم على هذه المساحة تستطيع أن تعول ١٨٥ فرداً.

٣ ـ مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا (مصر، ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب، موريتانيا)(٤)

هذا مشروع اقليمي يضم الأقطار المذكورة أعلاه، نشأ استجابة للنداء العالمي للتصدي للزحف الصحراوي عقب المؤتمر العالمي عن التصحر الذي عقد في نيروبي عام ١٩٧٧. هدفه تنسيق التعاون بين الأقطار الأعضاء في مجال وقف التصحر عن طريق إجراء الدراسات وإقامة الندوات والدورات التدريبية، وتوفير المعلومات وتبادلها وتقديم الخبرة لبعض المشروعات الميدانية في الأقطار الأعضاء في المشروع.

نعرض هنا لبعض ما ورد في كتاب **وقف التصحر في دول شمال أفريقيا**، خاصة كلمات التقديم من قبل المدير العام للمنظمة الدكتور محيي الدين صابر، والمدير التنفيذي لمشروع الحزام الأخضر الدكتور سعد اللافي مؤمن، ولبعض المعلومات المهمة الأخرى والتي نراها مكملة لهذا الكتاب ولاظهار وجه التصحر ومواجهته في المغرب العربي.

من مقدمة د. محيي الدين صابر

نظم المشروع ندوة خاصة للمخططين والقياديين والاداريين المسؤولين عن مقاومة التصحر، تناولت قضية التقنيات الحديثة في هذا المجال، إلى جانب دراسة التقارير القطرية، والتجارب المختلفة للتصدي لهذه الظاهرة في المنطقة، مما هيأ فرصة للخبراء والمسؤولين والباحثين لتبادل الخبرات وتجديدها.

هذا، وقد رأت إدارة المشروع، أن يكون هذا العمل مرجعاً متكاملاً في مجاله للعاملين فيه والمهتمين بمجال البيئة الصحراوية بالوطن العربي الكبير، وذلك بنشر كل

(٤) المنظمة العربية للتربية والثقافية والعلوم، وقف التصحر في دول شمال افريقيا (تونس: المنظمة، ١٩٨٧).

أعمال الندوة، ووثائق عملها، ودراساتها وأبحاثها، تلك التي أعدها الخبراء الميدانيون والمسؤولون الفنيون عن هذا النشاط في الدول الأعضاء وهكذا يصبح النشاط خبرة عربية وعالمية في هذا المجال، واسهاماً متواضعاً من المشروع في مسيرة هذا الجهد التنموي.

من مقدمة د. سعد اللافي مؤمن

الأوراق العلمية

قدم بالندوة اثنتا عشرة ورقة وتقرير علمي، منها ورقة واحدة باللغة الفرنسية. وعند البدء في التحرير، تم ترجمة المحاضرة إلى العربية بواسطة السادة خبراء المشروع.

أعطت محاضرة الدكتور محمد الشخاترة الخبير بالمركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، عرضاً طيباً عن التصحر وأسبابه ونتائجه في الوطن العربي. وقد استهلت الورقة بتعريف التصحر ومفهومه والعوامل التي تحكم تكوينه مع اعطاء احصائيات عالمية وعربية عن المناطق المتصحرة والأخرى المهددة بالتصحر. وقد أعزي أسباب التصحر إلى عوامل ثلاثة رئيسية هي، التغيرات المناخية طويلة المدى بالمعنى الجيولوجي، وتقلبات المناخ، ثم تلك العوامل المتعلقة بنشاط الانسان. وقد ركز المؤلف على النشاط الانساني باعتباره أحد أهم العوامل التي تؤدي إلى التصحر، ولخص هذه النشاطات في ثلاث نقاط رئيسية هي، الاستخدام السيء للأراضي، والاستخدام السيء للنبت الطبيعي، ثم الاستخدام السيء للموارد المائية، وقد أضاف الآفات والكوارث الطبيعية كعامل مستقل. وعن الفعاليات المؤدية للتصحر فقد لخصت في: الانجراف المائي، والانجراف الهوائي، والتملح، والتدهور الكيميائي، ثم التدهور الفزيائي. أما عن نتائج التصحر في الوطن العربي، فقد لخصها المؤلف في: إنخفاض إنتاج المواد الغذائية، وجفاف المصادر المائية وإنخفاض المياه الجوفية، وإنخفاض إنتاجية الغابات، وتحركات الرمال وزحف الكثبان الرملية، وإختفاء الحياة البرية، ثم التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية. واختتمت الورقة بمقترحات جاءت في سبع نقاط.

ويعكس تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية الذي قدمه الدكتور عدنان الفارس الخبير بالمنظمة، نشاطات المنظمة في مجال وقف التصحر التي غطت معظم المناطق المهددة بالتصحر في الوطن العربي مع سرد لبعض المشروعات الميدانية التي انجزتها وتنجزها المنظمة في بعض الأقطار العربية. وبصفة عامة أبرز التقرير دور المنظمة العربية كإحدى المنظمات العربية الرئيسية المتخصصة التي تتصدى إلى

معوقات التنمية الزراعية وزيادة الانتاج الزراعي في الوطن العربي.

وقدم الدكتور محمد اللطيفي، رئيس المصالح الاقليمية للمياه والغابات بخريبكه، المملكة المغربية محاضرة تحت عنوان: التصحر: تهديد خطير لحياة الانسان، استعرض فيها ظاهرة التصحر على مر العصور معزياً إياها إلى فعل الانسان بالدرجة الأولى ومعطيا احصائيات مختلفة عن التصحر وعلاقته بالانسان وفعله. كما أبرز الدور الفعال الذي تلعبه الغابات في وقف التصحر وأوصى بأن تهتم الأقطار الأعضاء في مشروع الحزام الأخضر بقطاع الغابات وتكوين الاطارات اللازمة في هذا المجال.

وأبرز المهندس ميلاد إسكيليج، مدير مشروع مراعي وشتاتة، بالجماهيرية العربية الليبية في محاضرته تحت عنوان: تنمية وتطوير المراعي ودورها في مكافحة التصحر في الجماهيرية العربية الليبية، أبرز مشروع مراعي وشتاتة كمثال للموضوع. وقد قدم وصفاً مفصلاً عن المشروع في ضوء المعطيات البيئية السائدة بمنطقة عمل المشروع، والأعمال الميدانية المنجزة فيه مبيناً مقدار التحسن الذي طرأ على منطقة المشروع بفعل أعمال التنمية.

وتحت عنوان: مقاومة التصحر في موريتانيا، أبرز المهندسان، محمد بن عبى، مدير مشروع الحزام الأخضر بنواقشوط وابراهيم بن عثمان، رئيس قسم التخطيط بمشروع تثبيت الكثبان الرملية بنواقشوط، أبرزا مختلف أوجه التصحر بموريتانيا وإنعكاساته السلبية على الحياة الاجتماعية والاقتصادية في البلاد مع تقديم عرض سريع لبرامج مكافحة التصحر بالجمهورية الموريتانية، كما تعتبر الورقة مقدمة للمخطط الوطني لمكافحة التصحر بالبلاد.

واهتمت محاضرة المهندس نور الدين مشرى، المستشار الوزاري بوزارة البيئة والغابات والتي جاءت تحت عنوان: هيكل مكافحة التصحر في الجزائر، إهتمت بابراز أربعة محاور توضح التنظيم والنشاطات في قطاع الغابات بالجزائر. والمحاور هي: المراحل المختلفة التي مرت بها إدارة الغابات منذ عام ١٩٦٢ وحتى الآن، والتنظيم الحالي لقطاع الغابات على مستوى المناطق، وإنعكاسات تدخل قطاع الغابات، ثم أجهزة تنفيذ برامج الغابات. وبصفة عامة تظهر الورقة دور الغابات في مقاومة الزحف الصحراوي والعناية الهامة التي توليها الجمهورية الجزائرية لمشاكل الغابات والتصحر.

وفي محاضرته تحت عنوان: مقاومة التصحر بالمغرب، تحدث الاستاذ محمد لحسن الكبيري، المهندس بمصلحة المياه والغابات بمراكش، عن اشكالية التصحر

وطرق مكافحته بالمغرب مع إبراز العقبات التي تحول دون الوصول إلى التحكم في هذه الظاهرة بالبلاد. كما تحدث عن الآفاق المستقبلية لمكافحة التصحر والتي أوجزها في خمس نقاط.

وتعتبر محاضرة المهندس محمد السعيدي، رئيس المصلحة التجريبية للنخيل بزاكورة، المملكة المغربية والتي جاءت تحت عنوان: بعض مظاهر دور النخيل في محاربة التصحر، تعتبر واحدة من المحاضرات الهامة التي قدمت بالندوة. فهي تتعرض إلى النخيل كشجرة مباركة متعددة المنافع مبرزة لخصائصها النباتية ومظاهر ملاءمتها للبيئة الصحراوية ودورها في مقاومة التصحر وفي تحسين مستوى دخل الفرد في الواحات والمناطق المتصحرة. وفي الحقيقة فإن هذه الورقة بالإضافة إلى الأوراق المقدمة من السادة الباحثين بالمحطة المركزية للزراعة الصحراوية والتي سيأتي ذكرها فيما بعد، تتعرض إلى موضوع الزراعة المختلطة مع أشجار الغابات وهو ما يسمى اليوم بالـ Agro - forestry الذي أخذت تهتم به العديد من بلدان العالم. كما تبين المحاضرة أيضاً العلاقة بين طبيعة نمو جذور أشجار النخيل والزراعات التي تتصاحب معها وما يوفره النخيل من حماية لهذه المزروعات.

أما تقرير المهندس أحمد الجناتي، الباحث بالمحطة المركزية للزراعة الصحراوية، فإنه يُعرِّف بالمحطة ومجال عملها الذي تواصل على مدى عشرين عاماً. ويعتبر التقرير أيضاً تقديماً للأوراق الثلاث التالية التي قدمها السادة الباحثون بالمحطة.

في الورقة الأولى؛ مرض البيوض: عامل حياتي يساهم في التصحر، يناقش مقدمها المهندس عبد العزيز طنطاوي مرض البيوض وتأثيره على اندثار النخيل بالمملكة المغربية وبالتالي إتساع التصحر، وأيضاً إنخفاض مستوى المعيشة في المناطق المهددة بالتصحر والواحات نتيجة لقلة إنتاج التمور. كما يبين الباحث طرق مقاومة المرض، ويشير إلى أهمية الاهتمام بالنخلة كشجرة ملائمة للجفاف والمناطق المهددة بالتصحر.

ويؤكد المهندس عبد الوهاب الزايد في محاضرته: البيوتكنولوجيا في خدمة النخيل، أهمية أشجار النخيل مبيناً أن تقنية زراعة النخيل بطريقة زراعة الأنسجة Tissue culture التي تقوم بها المحطة الآن، هي الحل الوحيد لانتاج فصائل نخيل خالية من الأمراض خلال مده قصيرة والتي يمكن أن تستعمل في تعمير الواحات والمناطق المهددة بالتصحر.

وكما سبق ذكره فإن محاضرة المهندس محمد الهادي التي موضوعها: الزراعات المرافقة للنخيل: دورها وأهميتها بالواحات، تتعرض إلى موضوع الزراعات

المختلطة مع أشجار الغابات مثل أشجار الفاكهة والحبوب والكلأ والخضر وبعض الزراعات الخاصة الأخرى. مثل هذا النوع من الزراعة المختلطة يمكن أن يسهم في إنعاش الحياة الاقتصادية بتلك المناطق.

معلومات أخرى عن أوجه مكافحة التصحر في الوطن العربي من كتاب «مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا».

أ ـ المنظمة العربية للتنمية الزراعية

إن العرض الموجز الذي أعطاه الدكتور عدنان فارس عن أنشطة المنظمة العربية للتنمية الزراعية في هذا المجال هو هام من ناحية إطلاع المواطن العربي على ما تقوم به بعض أقطارنا العربية. وقد أظهر بعض المحاور المتعلقة بالاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وحمايتها، فكانت هذه المحاور كالتالي:

١٩٧٥ ـ ١٩٧٨، دراسات المناخ الزراعي في الوطن العربي، صدر عنها ٢٢ مجلداً و١٩ أطلساً للمناخ والبيئة الزراعية العربية.

١٩٧٨ ـ ١٩٨٠، دراسات الأمن الغذائي العربي بحسب معطيات المناخ والبيئة الزراعية العربية مما يتطلب تحديد توافق الأراضي للزراعات المختلفة وأنماطها، وكذلك رصد الموارد المائية.

١٩٨٠ ـ ١٩٨٤، قامت المنظمة انسجاماً مع توجه مجلسها (المكوّن من وزراء البيئة العرب) بالاشتراك في اللجان والدراسات ووضع التصورات بالنسبة لمشروع الحزام الأخضر لدول شمال افريقيا وكذلك حزام الدول حول بادية الشام. وكان ذلك بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

١٩٧٩ ـ حالياً، دراسات هادفة إلى التعرض لظاهرة التصحر في عدة دول عربية: الجماهيرية الليبية، تونس، توثيق وتحليل النتائج المتعلقة بدراسات بعض أنواع الغابات والشجيرات والنباتات الرعوية في دول شمال افريقيا؛ دراسة استطلاعية لواقع ومرتقبات التصحر ومكافحته في الجزيرة العربية.

أما المحور الخامس فهو الذي ركزت فيه المنظمة على تدريب القوى البشرية في مختلف مجالات الأنشطة الزراعية. فأقامت عدة دورات تدريبية في مجال الغابات، حصر الأراضي وتصنيفها، استصلاح الأراضي المملّحة، وفي مجال المراعي في الوطن العربي، وغيرها مما يتعلق بزيادة الانتاجية والارشاد الزراعي والتنمية الريفية.

ب ـ المخطط الوطني لمكافحة التصحر: موريتانيا

محمد بن عبي/ ابراهيم بن عثمان

المخطط الوطني لمكافحة التصحر

للتقليل من أخطار التصحر يجب أولاً التعرف على مظاهره وأسبابه بهدف وضع البرنامج المناسب والذي يشتمل على مراقبة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية المتحركة وتشجيرها وإيجاد السبل الناجعة لصيانة هذه المشجرات. ونجاح أو فشل هذه البرامج يعتمد أساساً على مشاركة الشعب ودرجة تطور عادته الثقافية والمهنية ووعيه.

الخطوط العريضة للمخطط

ويستند هذا المخطط إلى محورين أساسيين، الأول: ويشتمل على الحل الشامل والمندمج (سنوياً) والمعتمد على استصلاح الأراضي طبقاً لمواردها وإمكانياتها. والثاني: المشاركة الفعالة للمواطنين (هذا المخطط في إنتظار المصادقة عليه).

وهذه المحاور يجب دعمها بالآتي:

- أبحاث وتجارب أكثر ديناميكية.
- هيئات فنية أكثر تناسباً.
- تعاون فني ومالي (جهوي أو دولي).

برامج المكافحة:

وتضم برامج في طريقها للتنفيذ والتي منها:

- المشاريع الاحيائية.
- برنامج تثبيت ١٩٠٠ هكتار حتى نهاية عام ١٩٨٦.
- مشروع الحزام الأخضر لمدينة نواقشوط (١٧٠٠ هكتار حتى عام ١٩٨٩).
- مشروع تجديد الصمغ العربي (١٥٠٠ هكتار خلال عامي ١٩٨٤ ـ ١٩٨٥).
- مشروع الاقطاف الخضراء.
- مشروع ارشاد المواطنين.
- مشروع حصر الحيوانات البرية والطيور.
- مشروع المشاتل الاقليمية.
- مشروعات الري.

* مزرعة امبوريا (روسو).

* مزرعة بوق.
* مزرعة فم لقليث.
* برامج المـزارع الصغيرة في القرى.
* برامج السدود في مختلف الولايات.
- مشاريع حفر الآبار لصالح الرعي:
* مشروع ٢٦ بئراً.
* برنامج المنظمة الاقتصادية لغرب افريقيا.
* برنامج التعاون الموريتاني السعودي.

أساليب المكافحة

تختلف الأساليب المتبعة لتثبيت الكثبان الرملية بإختلاف المناطق البيئية المذكورة في أول هذه المحاضرة.

ففي المنطقة الصحراوية، حيث يقل معدل سقوط الأمطار عن ١٠٠ملم/السنة، فإنه يسبق عملية زراعة الأشجار، عملية تثبيت ميكانيكي للتربة باستعمال المواد النباتية التالية:

- أغصان نبات أفرسان Euphorbia balsamiphera
- أغصان «أصباي» Leptadenia pyrotechnica
- أوراق النخيل.

وتختلف كثافة هذه المصدات باختلاف قوام التربة والانحدار والتعرض إلى الرياح السائدة.

أما التشجير في هذه المناطق فيتطلب الأمر ري الغراسات على عمق ٦٠ سم. ويمكن القيام بهذه العملية بواسطة الاسطوانات المعدنية ذات ارتفاع ٦٠ سم. والاسطوانات المذكورة بسيطة الصنع وتصنع محلياً وفائدتها مساعدة العامل في عملية الحفر وذلك لصعوبة الحفر في الكثبان الرملية.

أما في منطقة الساحل الإفريقي، والمنطقة الساحلية ـ السودانية. فيتم التحريج مباشرة بدون أي ترسيخ (استقرار ميكانيكي للتربة) أو ري الشتلات. وعادة ما يتم الغراس مباشرة بعد سقوط نصف الكمية المطرية السنوية تقريباً. ويفضل أن يكون التحريج في المناطق الجرداء أو بعد إزالة غطائها النباتي. وقد أثبتت الدراسات إمكانية الغرس على مدار السنة مع ري الغراس بكمية تتراوح بين ٣٠ ـ ٦٠ لتراً للشتلة الواحدة وذلك حسب المنطقة وبعد أو قرب الرطوبة الأرضية المتاحة في تربة الكثبان الرملية.

الحاجة إلى التحويل

تبعاً لما سبق ذكره فإنه يمكن تقدير المجهود اللازم والذي ينبغي على موريتانيا إتخاذه من أجل مكافحة هذه الكارثة التي ابتلعت كثيراً من أراضيها، ويمكن تجزئة التدخلات حسب محورين:

أ ـ مشاريع الحماية

التي تهتم بحماية المنشآت والمشاريع التنموية من خطر زحف الرمال والتي يمكن للسكان أن تشارك بها، خاصة إذا ما كانت هذه الحماية تهدف إلى حماية مصالح السكان المباشرة.

ويهدف هذا المشروع إلى ترسيخ وتثبيت الكثبان الرملية حول جميع هذه المنشآت والمدن والقرى التي تعاني من خطر الزحف الصحراوي. ويتم حصر جميع هذه المنشآت والمواقع المذكورة بهدف إيجاد التمويل اللازم لانجاز هذه المشروعات في السنوات المقبلة.

ب ـ المشاريع الاقتصادية:

(انتاج الفحم والصمغ العربي)

وهذه تهدف إلى الرفع من مساحات الغابات لانتاج الفحم. علماً بأن الفحم الناتج من الغابات يمثل ٩٠ بالمائة من الطاقة المستعملة بالمنازل (تعتمد المنازل بموريتانيا على الفحم اعتماداً كبيراً)، وقد بلغ إنتاج الفحم تحت المراقبة الإدارية بموريتانيا في عام ١٩٨٠ إلى ٦٤٢٩,٦٠ طناً. ويلزم لانتاج هذه الكمية إلى ضعف الأشجار الحالية (تضرب هذه القيمة في اثنين للوصول إلى الكمية الحقيقية المستعملة من الغابات). وتقدر متطلبات مدينة نواقشوط في أفق عام ١٩٩٠ إلى حوالى ٢١٠٩٦ طناً من الفحم الخشبي.

أما فيما يختص بانتاج الصمغ العربي والذي كان يشكل دخلاً هاماً للبلاد، فإن الأشجار المنتجة أخذت في التلاشي ولا توجد إلا بشكل نادر. وعليه فإن موريتانيا تحتاج إلى استمرارية مشاريع لانتاج الصمغ العربي ويتطلب ذلك دعماً خاصاً.

ومن بين هذه المشروعات، مشروع الأقطاب الخضراء على شاطىء النهر السنغالي، ومشروع تجديد الصمغ العربي والذي ينتظر التمويل عند سنة ١٩٨٦ ولفترة سبع سنوات يتم خلالها تشجير حوالى ٤٠٠٠٠ هكتار في مناطق نحو أشجار الصمغ الطبيعية.

ج ـ هيكل مكافحة التصحر في الجزائر / نور الدين مشري

يهتم هذا التدخل بإبراز أربعة محاور توضح التنظيم والنشاطات في قطاع الغابات بالجزائر، والمحاور هي :

- ـ المراحل المختلفة التي مرت بها ادارة الغابات من حيث التنظيم.
- ـ التنظيم الحالي لقطاع الغابات على مستوى المناطق.
- ـ انعكاسات تدخل قطاع الغابات.
- ـ اجهزة تنفيذ برامج الغابات.

١ ـ المراحل المختلفة التي مرت بها إدارة الغابات

منذ عام ١٩٦٢ وحتى ١٩٧١، كان قطاع الغابات عبارة عن هيكل يعمل داخل اطار وزارة الفلاحة والاصلاح الزراعي. ويمثل قطاع الغابات جهوياً ما يسمى بالمحافظة على الغابات الذي يغطي مساحات واسعة حيث تضم الواحدة منها عدة ولايات.

وخلال المدة من سنة ١٩٧١ إلى ١٩٧٩، تم بعث ادارة الغابات والمحافظة على التربة التي يمثلها واحد وثلاثون ادارة فرعية للغابات في مختلف الولايات.

وفي سنة ١٩٧٩ تطور قطاع الغابات إلى رتبة كتابة الدولة للغابات والتشجير الذي في سنة ١٩٨٠ سمي بكتابة الدولة للغابات واحياء الأراضي، التي تعنى بحماية الطبيعة والبيئة ضد كل أسباب التدهور والتلوث.

وأخيراً، في سنة١٩٨٤أصبح قطاع الغابات وكالة وزارة البيئة والغابات الحالية.

٢ ـ التنظيم الحالي لقطاع الغابات على مستوى المناطق.

يمثل القطاع ادارياً على النطاق المحلي بنيابات داخل ادارة الغابات والبيئة ـ وتتكون هذه النيابات إدارياً من مكاتب فنية (ستة مكاتب بكل نيابة).

أما ترابيا، فإن النيابات تمثلها دوائر وتنقسم كل دائرة إلى اقاليم محلية ويتكون كل أقليم من محطات أو فرق.

كما أنه يعتزم خلق هيكل اداري يوكل إليه مهام مكافحة التلوث وحماية البيئة.

٣ ـ انعكاسات تدخل قطاع الغابات

يتدخل قطاع الغابات في مجالات عديدة. وأهم محاور التدخل هي :

ـ الغابات.

- مساقط المياه التي فيهاسدود.
- مساقط المياه المتدهورة.
- السهوب.
- مناطق تراكم الرمال الأولوية.
- حماية المائدة المائية والأودية من التلوث.
- السد الأخضر.

أ - الغابات

لقد أنجز قطاع الغابات دراسة للتعرف على التراث الغابوي وهو ما يسمى بالجرد الوطني للغابات بشمال الجزائر.

وقد انجز هذا القطاع دراسات التهيئة والإدارة الغاباوية الذي يشمل معظم الغابات. ومن هذا الجرد تم انجاز عدة مشروعات التي من أهمها بعث المنتزهات القومية. فقد تم انشاء أربعة منتزهات وطنية هي:

- ثنية الحد في ولاية تيرات.
- جرجرة في ولايتي تيزي أوزو وبويره.
- شريعة في ولايتي بليدة ومدية.
- القالة في ولاية الطرف.

ويجري الآن عمل دراسات التهيئة بها.

ب - مساقط المياه التي بها سدود

أعطيت الأولوية لإنجاز برامج التشجير وتثبيت ضفاف الأودية وإقامة السدود التعويقية الصغيرة على مجاري المياه في مساقط المياه لحماية السدود. ويعني هذا البرنامج بسبعة وعشرين من مساقط المياه لحماية السدود الموجودة في صدد الانجاز وكذلك لحماية سدود ترابية صغيرة.

جـ - مساقط المياه المتدهورة

إن البرنامج الذي تم وضعه لهذه المساقط يعني تهجير السكان من هذه المناطق المتدهورة. كذلك غراسة الأنواع العلفية وتحسين المراعي، وحل المشاكل العقارية وغراسة الأشجار المثمرة، وإقامة السدود الترابية لخزن المياه، وتثبيت ضفاف مجاري المياه وبناء السدود التعويقية.

د - السهوب

لإنقاذ السهوب من التدهور الناتج عن المشاكل الاجتماعية وأساليب الزراعة

غير الصحيحة خاصة الرعي وحراثة السهوب، لحل هذه المشاكل فإن إدارة الغابات تسعى إلى توفير حاجيات المربين للحيوانات من الاعلاف كذلك حماية نباتات الحلفاء حتى يمكن لها التجديد الطبيعي.

هـ ـ مناطق تراكم الرمال الأولية

لمكافحة تراكم الرمال فقد أعطيت الأولوية لبعض المناطق المهددة وأجريت عليها دراسات تم انجاز بعض المشاريع النموذجية على مساحات كبيرة منها وقد أعطت نتائج مُرضية.

و ـ حماية المائدة المائية والأودية من التلوث

بصفة عامة يقع التخلص من الفضلات المنزلية والصناعية في الأودية والبحيرات والبحر. هذا يؤدي إلى تلوث مجاري المياه أما في السهول المرتفعة فإن هذه الفضلات توضع على سطح الأرض مما يؤدي إلى تلوث المائدة المائية.

ولوضع حد لهذه الأعمال تم اصدار قانون حماية المحيط الذي يلزم الجهات المعنية معالجة الفضلات قبل التخلص منها في الأودية.

ز ـ السد الأخضر

إن هذا المشروع الضخم لم يعرف في بدايته النتيجة المنتظرة لأسباب عديدة، ولكن منذ سنة ١٩٧٢ تم وضع استراتيجية جديدة لهذا المشروع وتحول من مشروع غابوي إلى مشروع مندمج. والنتائج الأولية لهذه السياسة الجديدة مشجعة جداً.

٤ ـ اجهزة تنفيذ برامج الغابات

- الديوان القومي لاشغال الغابات.
- ديوان احياء الأراضي.
- المندوبية العليا للخدمة الوطنية.
- مقاولة تنمية الأراضي.
- الوكالة الوطنية لحماية المحيط.
- العمل التطوعي.

ولكل من هذه الدواوين والوكالات مهمة محددة.

أ ـ الديوان القومي لأشغال الغابات:

يحتوي هذا الديوان على ثلاث ادارات جهوية وسبعة وعشرون مشروعاً كبيراً.

وهو ينفذ جميع الأشغال الغابوية، ويطبق دراسات التهيئة، وكذلك يعين في عمليات جمع الحلفاء والفلين.

ب ـ ديوان احياء الأراضي :

إلى الآن تم بعث ثلاثة دواوين، وهناك ديوان رابع في صدد الانجاز كما توجد دراسة لبعث ثلاثة دواوين أخرى.

ويوجد لكل ديوان، منطقة يعمل بها بهدف التنمية المندمجة فيها، كما يمكن أن يمتد عمل الديوان إلى ولايات أخرى مختلفة. هذه الدواوين لها صبغة تجارية وواجباتها تتلخص في التالي :

- احترام المخطط العام للتهيئة والتنمية.
- تحسين وتوعية المناطق الريفية.
- تنسيق البرامج وتنفيذها.
- تمثيل السلطة العامة.

ج ـ المندوبية العليا للخدمة الوطنية :

وهي تهتم بتنفيذ مشروع السد الأخضر.

د ـ مقاولة تنمية الأراضي :

وهي مؤسسة محلية يتكامل عملها مع عمل ادارة المشاريع الكبرى فيما يخص الأشغال الغاباوية. ولكل ولاية مقاولة من هذا النوع، تعتني بجميع الأشغال الغاباوية والمساحات الخضراء والأراضي العمرانية وبحراس الغابات.

هـ ـ مقاولة تنمية الأراضي.

هذه الوكالة ذات صبغة ادارية وتختص بمراقبة التلوث.

و ـ العمل التطوعي :

لهذا العمل تأثير كبير وهام على المواطنين وهو اداة لتوعية المواطنين. ونظراً لتعميمه في العديد من المناطق وكذلك لحسن تنظيمه الحالي فإن العمل التطوعي يعتبر الآن من أهم المجهودات التي تنجز عمليات التشجير.

لقد حرصت في هذا التدخل على تقديم القطاع الغابوي وبيان مختلف مهامه حتى نوضح الدور الهام الذي توليه الجمهورية الجزائرية لمشاكل الغابات والتصحر. إن القطاع الغابوي هو قطاع حيوي هام في مكافحة الانجراف والتصحر والتلوث وتدهور الطبيعة.

المراجع

١ ـ العربية

كتب

انوين، ب. ت. هـ. الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٢)

جامعة لويزيانا. المدخل إلى بحوث الإتصال الجماهيري. ترجمة المركز العربي لبحوث المستمعين والمشاهدين. بغداد، ١٩٨٨.

جبر، فلاح سعيد. العلم والتكنولوجيا والتنمية القومية. بغداد: منشورات النفط والتنمية، ١٩٨٠.

حفار، س. م. نحو استراتيجية عربية لحماية البيئة. قطر: جامعة قطر، ١٩٨٦.

زحلان، انطوان. البعد التكنولوجي للوحدة العربية. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨١.

ستيفنس، ج. هـ. زراعة الواحة في وسط وشرق شبه الجزيرة العربية. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ١)

السعدي، ع. ف. التقييم الجغرافي لمشكلة الغذاء في العالم والوطن العربي. بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٨٤.

الشافعي، أ. توطين البدو في المملكة العربية السعودية: الهجر. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٧٩. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ٣)

الشوربجي، م. أ. [وآخرون]. دراسة الجدوى الفنية لإنشاء مشروع الحزام الأخضر في الدول المطلّة على بادية الشام. دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ١٩٨٤.

صادق، ف. إمكانيات التنمية الزراعية في سيناء. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ٥٨)

صالحية، محمد عيسى. علم الريافة عند العرب. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٢. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ٣٧)

صعب، حسن. الإنسان العربي وتحدي الثورة العلمية والتكنولوجية. بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٧٣.

غنيمي، ز. مشكلة التصحر في العالم الاسلامي. الكويت: جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٠. (نشرة قسم الجغرافيا؛ ٢١)

اللافي، س. مشروع الحزام الأخضر لدول شمال افريقيا: الماضي والحاضر والمستقبل. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٨٦.

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). الإعتبارات البيئية في تنمية وصيانة المناطق الجافة وشبه الجافة. دمشق: أكساد، ١٩٨٦.

ـ. التقرير الفني السنوي لعام ١٩٧٩. دمشق: أكساد، ١٩٨٠. (أكساد/ د م ت س؛ ٩)

ـ. الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها. دمشق: أكساد، ١٩٧٨.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. حماية الواحات والمنشآت من زحف الرمال. تونس: المنظمة، ١٩٨٧.

ـ. دليل مصدّات الرياح في المناطق القاحلة. تونس: المنظمة، ١٩٨٧.

ـ. وقف التصحر في دول شمال افريقيا. تونس: المنظمة، ١٩٨٧.

نحال، إ. التصحر في الوطن العربي. بيروت: معهد الانماء العربي، ١٩٨٧.

والطون، ك. الأراضي الجافة. ترجمة ع.ع. و. شاهين. الاسكندرية: منشأة المعارف، ١٩٧٢.

دوريات

الباز، فاروق. «أبحاث الفضاء وتنمية الصحراء.» الباحث العربي: العدد ٦، كانون الثاني/ يناير ـ آذار/ مارس ١٩٨٦.

«تفشي الآفات المرضية والحشرية والأعشاب وغيرها: لبنان ـ غابات الأرز». النشرة الاخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى (الجامعة الأميركية في بيروت): ١٩٨٦.

«الصحراء تبتلع العالم.» المختار: تموز/ يوليو ١٩٨١.

الغاوي، ح. «الجفاف: هل دخلت افريقيا مرحلة اللاعودة؟» مجلة العلم والتكنولوجيا: العدد ٤، ١٩٨٦.

المجلس القومي للبحوث (السودان). «الزحف الصحراوي ووسائل إيقافه وإصلاح آثاره في الوطن العربي.» مجلة البحث العلمي العربي: السنة ١، العدد ١، ١٩٧٩.
نحال، إ. «التصحر: أخطاره في العالم العربي وطرق التصدي له.» مجلة العلم والتكنولوجيا: السنة ١، العدد ١، ١٩٨٢.

مؤتمرات

جامعة الدول العربية. «الملتقى الأول حول الشبكة العربية للمعلومات»، تونس، ١٩٨٧.
الموارد الصلبة للطاقة: عروض ودراسات وأوراق عمل المؤتمر العربي للثروة المعدنية، عمّان ـ الأردن، ٢٥ ـ ٢٦ نيسان ١٩٨١. عمّان: المنظمة العربية للثروة المعدنية، ١٩٨١. ٥ مج.

٢ ـ الأجنبية

Books

Académie des sciences d'outre-mer. *La Lutte contre la désertification dans les pays du Sahel: L'Expérience française.* Paris: Ministère de la coopération, 1980. (La Documentation française; 43)
——. *La Sécheresse en zone sahélienne.* Paris: Secretaire général du gouvernement, 1975. (La Documentation française; 4216 - 4217)
Arab Industrial Development Organization. *Nuclear Technology in Developing Countries.* Baghdad: The Organization, 1980. 7 vols.
Bagnold, R. A. *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes.* London: Methuen, 1954.
Barry, R. and R. Chorley. *Atmosphere, Weather and Climate.* London: Methuen, 1987.
El - Baz, F. (ed.). *Deserts and Arid Lands.* Netherlands: Martinus Nijhoff Publications, 1984.
—— and M. Hassan (eds.). *Physics of Desertification.* Netherlands: Martinus Nijhoff Publications, 1986.
Chisholn, A. and R. Dumsday (eds.). *Land Degradation.* Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1987.
Economic Commission for Western Asia (ECWA). *Arab Energy: Prospects to 2000.* New York: McGraw Hill, 1982.
——. *New and Renewable Energy in the Arab World.* Beirut: ECWA, 1981.
Glennie, K. W. *Desert Sedimentary Environment: Development in Sedimentology.* Amsterdam: Elsevier, 1970.

Hills, E. S. (ed.). *Arid Lands: A Geographical Appraisal.* London: UNESCO; Methuen, 1966.
Hudson, Norman W. *Field Engineering for Agricultural Development.* Oxford, Eng.: Clarendon Press, 1975.
Khawlie, M. R. *Beyond the Oil Era: Arab Mineral Resources and Future Development.* London: Mansell Publishing, 1990. (under press)
Maass, Arthur and Raymond L. Anderson. *... And the Desert Shall Rejoice: Conflict, Growth and Justice in Arid Environments.* Cambridge, Mass.: MIT Press, 1978.
McGinnies, William G., Bram J. Goldman and Patricia Paylore (eds.). *Food, Fiber and the Arid Lands.* Tucson: University of Arizona Press, 1971.
McGown, Linda Baine and J.O.M. Bockris. *How to Obtain Abundant Clean Energy.* New York; London: Plenum Press, 1980.
Manassah, J. T. and E. J. Briskey. *Advances in Food-Producing Systems for Arid and Semi Arid Lands.* Kuwait: FAS; Academic Press, 1981.
Merril, Richard and Thomas Gage (eds.). *Energy Primer: Solar, Water, Wind and Biofuels.* Updated and rev. ed. New York: Dell Pub. Co., 1978.
Ministère de la coopération. *Cartographie des pays du Sahel.* Paris: Directions de programmes, 1976.
National Academy of Sciences. *Domestic Potential of Solar and other Renewable Energy Sources: NRC Study of Nuclear and Alternative Energy Systems.* Washington, D. C., 1979. (Supporting paper; 6)
Nickling, W. C. (ed.). *Aeolian Geomorphology.* Boston: Allen and Unwin, 1986.
Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (ORSTOM), Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et Gerdat. *Recherches françaises au service de l'Afrique tropicale sèche.* Paris: Secret. d'état aux affaires étrangères, actions en cours et résultats obtenus, 1973.
Ryan, John. *A Perspective on Soil Erosion and Conservation in Lebanon.* Beirut: American University of Beirut, Faculty of Agriculture, 1982. (A.U.B. Pub.; 69)
Smith, David G. [et al.] (eds.). *The Cambridge Encyclopedia of Earth Sciences.* New York: Crown Publishers, 1981.
UNDRO. «Africa: From Crisis to Development. (May - June 1986).
Waddington, C. H. (ed.). *Science and Ethics.* 1942.

Periodicals

«Actuel développement 1980, Sahel: Quel espoir?» *Actuel magazine:* no. 37, juillet - août 1980.
«Actuel développement 1982: Les Racines de la faim.» *Actuel magazine:* no. 47, mars - avril 1982.

Adams, M. E. and J. Hales. «Sudan: The Eternal Desert.» *Geograpical Magazine:* September 1977.

Anderson, R. S. «Erosion Profiles Due to Particles Entrained by Wind: Application of an Eolian Sediment Transport Model.» *G. S. A. Bulletin:* vol. 97, no. 10, 1986.

El - Baz, Farouk. «Egypt's Desert of Promise.» *National Geographic:* vol. 161, no. 2, February 1982.

Beaumont, P. «Threat to Rural Iran.» *Geographical Magazine:* September 1977.

Bowen, D. Q. «Past and Future.» *Geographical Magazine:* January 1979.

Caputo, Robert. «Sudan: Arab - African Giant.» *National Geographic:* vol. 161, no. 3, March 1982.

Clark, W. C. «Managing Planet Earth.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.

Crosson, P. R. and N. J. Rosenberg. «Strategies for Agriculture.» *Scientific American,* vol. 261, no. 3, 1989.

Dregne, H. E. «Degradation by Degrees.» *Geographical Magazine:* August 1982.

Edwards, Mike. «Tunisia: Sea, Sand, Success.» *National Geographic:* vol. 157, no. 2, February 1980.

Englebert, Victor. «Drought Threatens the Tuareg World.» *National Geographic:* vol. 145, no. 4, April 1974.

Floret, C. and M. S. Hadjej. «An Attempt to Combat Desertification in Tunisia.» *AMBIO:* vol. 6, no. 6, 1977.

Gati, F. «Controlling Sand Dune Encroachment in Iraq.» *Desertification Control Bulletin* (UN): no. 11, 1984.

Gradel, T. E. and P. J. Crutzen. «The Changing Atmosphere.» *Scientific Amercican:* vol. 261, no. 3, 1989.

Grove, A. T. «Climate for Deserts.» *Geographical Magazine:* July 1977.

Hare, K. «Man Gets His Deserts.» *Geographical Magazine:* August 1982.

Le Houerou, H. N. «Man and Desertization in the Mediterranean Areas.» *AMBIO:* vol. 6, no. 6, 1977.

Issar, A. S. and H. J. Bruins. «Special Climatological Conditions in the Deserts of Sinai and the Nejev during the Latest Pleistocene.» *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology:* vol. 43, no. 1, 1983.

Issar, A. S. and R. Nativ. «Water Beneath Deserts: Keys to the Past, a Resource for the Present.» *Episodes:* vol. 11, no. 4, 1988.

Jordan, Robert Paul. «Somalia's - Hour of Need.» *National Geographic:* vol. 159, no. 6, June 1981.

Keyfitz, N. «The Growing Human Population.» *Scientific American:* vol. 261, no. 11, 1989.

Kurlansky, M. «The Battle for the Forests.» *World Development* (UNDP): vol. 1, no. 2, 1988.
McFaden, L. D. [et al]. «Influences of Eolian and Pedogenetic Processes of the Origin and Evolution of Desert Pavements.» *Geology:* vol. 15, no. 6, 1987.
Mehr, C. «Are the Swiss Forests in Peril?» *National Geographic*: vol. 175, no. 5, 1989.
Meurer, M. «Ecological Pressure and Site - Compatible Use of the Mediterranean Subtropics: The Example of NW Tunisia.» *Applied Geography and Development:* vol. 29, 1987.
Milas, S. «Desert Spread and Population Boom.» *Desertification Control Bulletin* (UN): no. 11, 1984.
Oliver, J. «Le Désert en marche.» *GEO magazine:* no. 54, août 1983.
OPEC Information Office. «The Great Man - Made River: Libya's New Lifeline.» *OPEC Bulletin:* vol. 19, no. 9, 1988.
Reck, R. A. «The Albedo Effect.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.
La Riviera, J. W. M. «Threats to the World's Water.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.
Roberts, D. V. and G. E. Melickian. «Geologic and other Natural Hazards in Desert Areas.» *Dames and Moore Engineering Bulletin:* no. 37, 1970.
«Sahara.» *Bulletin de la société géologique de France:* 8ème série, vol. 5, no. 1, 1989.
Schliephake, K. «Irrigation and Food Production: Experience from North Africa and Application to E. Africa.» *Applied Geography and Development:* vol. 30, 1987.
Schneider, S. H. «The Changing Climate.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.
UNDP. «Pushing Back the Sands.» *World Development:* 1986. (Annual report).
United Nations Disaster Relief Office (UNDRO) News. «Drought in Africa: Millions of Victims in Need of Emergency Relief.» *AGID Newsletter:* no. 48.
——. «East African Drought.» *UN Economic and Social Council Newsletter:* September 1980.
——. «The Major Pacific Warm.» *UN Economic and Social Council Newsletter:* November - December 1983.
——. «Worst Drought in 100 Years.» *UN Economic and Social Council Newsletter:* September - October 1983.
United Nations Environmental Program (UNEP) and Food and Agricultural Organization (FAO). «Food, Agriculture and the Environment in the Mediterranean Basin.» *AMBIO:* vol. 6, no. 6, 1977.

Warren, A. «Landscapes in Despair.» *Geographical Magazine:* July 1977.

Watson, A. «Variations of Wind Velocity and Sand Transport on the Wind Ward Flanks of Desert Sand Dunes.» *Sedimentology:* vol. 34, no. 3, 1987.

Wilson, E. O. «Threats to Biodiversity.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.

Symposiums

Al - Hamdani, N. I. [et al.]. *3rd Arab International Solar Energy Symposium: Proceedings.* Baghdad, 1988.

Morales, Christer (ed.). *Saharan Dust: Mobilization, Transport, Deposition: Papers and Recommendations from a Workshop in Gottenburg, Sweden, 25 - 28 April 1977.* New York; Chichester, Eng.: Published on behalf of Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), of the International Council of Scientific Unions (ICSU) by Wiley, 1979. (SCOPE report; 14)

National Academy of Sciences. *Energy Supply to the Year 2000: Workshop on Alternative Energy Strategies (WAES).* Edited by W. F. Martin and directed by C. L. Wilson. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1977.

Scientific Research Council. *1st Symposium on Solar Energy Applications in Agriculture: Proceedings.* Baghdad, 1985.

UNESCO. *Salinity Problems in the Arid Zones: Symposium Proceedings.* Tehran, 1961.

■ الجذور السياسية والفكرية والاجتماعية للحركة القومية العربية (الاستقلالية) في العراق...طبعة ثالثة
(سلسلة اطروحات الدكتوراه (٥)) (٤٨٦ ص ـ ٩,٥٠ $) .... د. وميض جمال عمر نظمي

■ السياسة الامريكية تجاه الصراع العربي ـ الاسرائيلي ١٩٦٧ ـ ١٩٧٣
(سلسلة اطروحات الدكتوراه (٤))... طبعة ثانية (٣٤٤ ص ـ ٧ $) .... د. هالة ابو بكر سعودي

■ الهجرة الى النفط .. طبعة ثالثة (٢٤٠ ص ـ ٥ $) .... د. نادر فرجاني

■ العرب وافريقيا... طبعة ثانية (٨٢٤ ص ـ ١٦,٥٠ $) .... ندوة فكرية

■ الطاقة النووية العربية عامل بقاء جديد... طبعة ثانية (١٥٦ ص ـ ٣ $) .... د. عدنان مصطفى

■ الديمقراطية وحقوق الانسان في الوطن العربي... طبعة ثالثة
(سلسلة كتب المستقبل العربي (٤)) (٣٥٢ ص ـ ٧,٥٠ $) .... مجموعة من الباحثين

■ الحياة الفكرية في المشرق العربي ١٨٩٠ ـ ١٩٣٩ (٢٣٦ ص ـ ٤,٥٠ $) .... اعداد مروان بحيري

■ التحليل السياسي الناصري: دراسة في العقائد والسياسة الخارجية ... طبعة ثانية
(سلسلة اطروحات الدكتوراه (٣)) (٣٩٦ ص ـ ٨ $) .... د. محمد السيد سليم

■ العمالة الاجنبية في اقطار الخليج العربي (٧١٢ ص ـ ١٤ $) .... ندوة فكرية

■ انتقال العمالة العربية: المشاكل ـ الآثار ـ السياسات (٣١٢ ص ـ ٦ $) .... د. ابراهيم سعد الدين
ود. محمود عبد الفضيل

■ جامعة الدول العربية: الواقع والطموح (١٠٠٤ ص ـ ٢٠ $) .... ندوة فكرية

■ الصراع العربي ـ الاسرائيلي: بين الرادع التقليدي والرادع النووي (٢٤٨ ص ـ ٥ $) ... طبعة ثانية.......... امين حامد هويدي

■ ببليوغرافيا الوحدة العربية ١٩٠٨ ـ ١٩٨٠ ـ المجلد الأول: المؤلفون ـ القسم الأول: بالعربية
(١٠٦٠ ص ـ ٢١ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

■ ببليوغرافيا الوحدة العربية ١٩٠٨ ـ ١٩٨٠ ـ المجلد الأول: المؤلفون ـ
القسم الثاني: بالانكليزية والافرنسية (١٠٩٦ ص ـ ٢٢ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

■ ببليوغرافيا الوحدة العربية ١٩٠٨ ـ ١٩٨٠ ـ المجلد الثاني: العناوين
ـ القسم الأول: بالعربية (٤٠٠ ص ـ ٨ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

■ ببليوغرافيا الوحدة العربية ١٩٠٨ ـ ١٩٨٠ ـ المجلد الثاني: العناوين
ـ القسم الثاني: بالانكليزية والافرنسية (٣٦٨ ص ـ ٧,٥٠ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

■ ببليوغرافيا الوحدة العربية ١٩٠٨ ـ ١٩٨٠ ـ المجلد الثالث:
الموضوعات (ثلاثة اقسام) (٣٢٧٣ ص ـ ٦٥ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

■ النظام الاقليمي العربي... طبعة خامسة جديدة ومطورة (٣٢٤ ص ـ ٦,٥٠ $) .... جميل مطر ود. علي الدين هلال

■ التطور التاريخي للانظمة النقدية في الاقطار العربية... طبعة ثالثة (٤٧٢ ص ـ ٩,٥٠ $) .... د. عبد المنعم السيد علي

■ مصر والعروبة وثورة يوليو (سلسلة كتب المستقبل العربي (٣)) (٤٠٠ ص ـ ٨ $) .... مجموعة من الباحثين

■ الفكر الاقتصادي العربي وقضايا التحرر والتنمية والوحدة... طبعة ثانية (٢٤٨ ص ـ ٥ $) .... د. محمود عبد الفضيل

■ المواصلات في الوطن العربي... طبعة ثانية (٤٠٤ ص ـ ٨ $) .... ندوة فكرية

■ السياسة الامريكية والعرب... طبعة ثانية مزيدة ومنقحة (سلسلة كتب المستقبل العربي (٢))
(٣٦٨ ص ـ ٧,٥٠ $) .... مجموعة من الباحثين

■ دراسات في التنمية والتكامل الاقتصادي العربي... طبعة ثالثة
(سلسلة كتب المستقبل العربي (١)) (٤٧٦ ص ـ ٩,٥٠ $) .... مجموعة من الباحثين

■ التعريب ودوره في تدعيم الوجود العربي والوحدة العربية... طبعة ثانية (٥٢٨ ص ـ ١٠,٥٠ $) .... ندوة فكرية

■ المرأة ودورها في حركة الوحدة العربية... طبعة ثانية (٥٥٦ ص ـ ١١ $) .... ندوة فكرية

■ الامكانات العربية... طبعة ثانية (١٣٦ ص ـ ٣ $) .... د. علي نصار

■ صور المستقبل العربي... طبعة ثانية (٢١٣ ص ـ ٤ $) .... د. ابراهيم سعد الدين وآخرون

■ النظام الاجتماعي العربي الجديد... طبعة ثالثة (٣٠٤ ص ـ ٦ $) .... د. سعد الدين ابراهيم

■ تجربة دولة الامارات العربية المتحدة... طبعة ثالثة (٨١٦ ص ـ ١٦,٥٠ $) .... ندوة فكرية

■ التصور القومي العربي في فكر جمال عبد الناصر ١٩٥٢ ـ ١٩٧٠... طبعة ثالثة
(سلسلة اطروحات الدكتوراه (٢)) (٤١٦ ص ـ ٨,٥٠ $) .... د. مارلين نصر

■ البعد التكنولوجي للوحدة العربية... طبعة ثالثة (١١٦ ص ـ ٢,٥٠ $) .... د. انطوان زحلان

■ القومية العربية والاسلام طبعة ثالثة (٧٨٠ ص ـ ١٥,٥٠ $) .... ندوة فكرية

■ التكامل النقدي العربي المبررات ـ المشاكل ـ الوسائل... طبعة ثالثة (٧٤٠ ص ـ ١٥ $) .... ندوة فكرية

■ سلسلة التراث القومي: الاعمال القومية لساطع الحصري /٣ مجلدات
(٣١٢٤ ص ـ ٦٢,٥٠ $) ....

■ مجلة المستقبل العربي: المجلدات السنوية ٩ سنوات (ثمن مجلات السنة الواحدة ٤٠ $) .... مركز دراسات الوحدة العربية

سلسلة الثقافة القومية

- حقوق الانسان في الوطن العربي (١) (١٨ ص ـ ٢ $)...... حسين جميل
- عن العروبة والاسلام (٢) (٤٧٦ ص ـ ٥ $)...... د. عصمت سيف الدولة
- الوطن العربي: الجغرافية الطبيعية والبشرية (٣) (١٨٤ ص ـ ٢ $)...... ناجي علوش
- جامعة الدول العربية ١٩٤٥ ـ ١٩٨٥: دراسة تاريخية (٤) (١٢٨ ص ـ ١,٥٠ $)...... أحمد فارس عبد المنعم
- الجماعة الاوروبية: تجربة التكامل والوحدة (٥) (٢٨٨ ص ـ ٢ $)...... د. عبد المنعم سعيد
- التعريب والقومية العربية في المغرب العربي (٦) (٢٠٠ ص ـ ٢ $)...... د. نازلي معوض احمد
- الوحدة النقدية العربية (٧) (١٦٨ ص ـ ١,٥٠ $)...... د. عبد المنعم السيد علي
- اوروبا والوطن العربي (سلسلة الثقافة القومية (٨)) (٣٦٨ ص ـ ٢,٥٠ $)...... د. نادية محمود محمد مصطفى
- المثقفون والبحث عن مسار: دور المثقفين في اقطار الخليج العربية في التنمية (٩)
  (٢٤٤ ص ـ ٢,٥٠ $)...... د. اسامة عبد الرحمن
- نحو عقد اجتماعي عربي جديد: بحث في الشرعية الدستورية (١٠) (١٠٨ ص ـ دولار واحد)...... د. غسان سلامة
- السياسة الامريكية تجاه الصراع العربي ـ الاسرائيلي ١٩٧٣ ـ ١٩٧٥
  (١١) (١٤٤ ص ـ ١,٥٠ $)...... د. محمد الاطرش
- معوقات العمل العربي المشترك (١٢) (١٥٦ ص ـ ٢ $)...... د. وليد عبد الحي
- رحّل في ارض العرب: عن الهجرة للعمل في الوطن العربي (١٣) (١١٦ ص ـ ١,٥٠ $)...... د. نادر فرجاني
- التجزئة العربية كيف تحققت تاريخياً؟ (سلسلة الثقافة القومية (١٤)) (٢٢٤ ص ـ ٤ $)...... د. أحمد طربين
- الاستيطان الاسرائيلي في فلسطين: بين النظرية والتطبيق (١٥) (٣٠٤ ص ـ ٢,٥٠ $)...... د. نظام محمود بركات
- الاستراتيجية الاسرائيلية لتطبيع العلاقات مع البلاد العربية (١٦) (٢٨٠ ص ـ ٢,٥٠ $)...... محسن عوض
- المشروعات العربية المشتركة: الواقع والافاق (١٧) (١٨٠ ص ـ ٢ $)...... د. سميح مسعود برقاوي
- وحدة العرب في الشعر العربي (١٨) (٤٠٦ ص ـ ٥,٥٠ $)...... عبد اللطيف شرارة

- موقف فرنسا والمانيا وإيطاليا من الوحدة العربية ١٩١٩ ـ ١٩٤٥ (١) (٥٤٠ ص ـ ١١ $)...... د. علي محافظة
- تطور الوعي القومي في المغرب العربي (سلسلة كتب المستقبل العربي (٨)) (٣٦٠ ص ـ ٧ $)...... مجموعة من الباحثين
- الوحدة الاقتصادية العربية: تجاربها وتوقعاتها (جزءان)،
  (١٢٩٦ ص ـ تجليد عادي ٢٦ $/ تجليد فني ٣٠ $)...... د. محمد لبيب شقير
- تطور الفكر القومي العربي (٤٠٨ ص ـ ٨ $)...... ندوة فكرية
- نحو علم اجتماع عربي: علم الاجتماع والمشكلات العربية الراهنة،
  (سلسلة كتب المستقبل العربي (٧) (٤٠٨ ص ـ ٨ $)...... مجموعة من الباحثين
- تهيئة الانسان العربي للعطاء العلمي (٥٤٨ ص ـ ١١ $)...... ندوة فكرية
- التصحر في الوطن العربي (١٧٦ ص ـ ٢,٥٠ $)...... د. محمد رضوان الخولي
- كيف يصنع القرار في الوطن العربي (٢٦٠ ص ـ ٥ $) ... طبعة ثانية...... د. ابراهيم سعد الدين وآخرون
- صناعة الانشاءات العربية (٣٩٢ ص ـ ٨ $)...... د. انطوان زحلان
- التراث وتحديات العصر في الوطن العربي: الاصالة والمعاصرة (٨٧٢ ص ـ ١٧,٥٠ $) ... طبعة ثانية...... ندوة فكرية
- السياسات التكنولوجية في الاقطار العربية (٥٢٨ ص ـ ١٠,٥٠ $)...... ندوة فكرية
- الفلسفة في الوطن العربي المعاصر (٣٣٦ ص ـ ٦,٥٠ $) ... طبعة ثانية...... ندوة فكرية
- نحو استراتيجية بديلة للتنمية الشاملة... طبعة ثانية (١٩٦ ص ـ ٤ $)...... د. علي خليفة الكواري
- الاعلام العربي المشترك دراسة في الاعلام الدولي العربي... طبعة ثانية (١٦٤ ص ـ ٣,٥٠ $)...... د. راسم محمد الجمال
- صورة العرب في صحافة المانيا الاتحادية... طبعة ثانية (سلسلة اطروحات الدكتوراه (٨))
  (٢٢٠ ص ـ ٤,٥٠ $)...... د. سامي مسلّم
- ازمة الديمقراطية في الوطن العربي (٩٢٨ ص ـ ١٨,٥٠ $) ... طبعة ثانية...... ندوة فكرية
- التنمية العربية: الواقع الراهن والمستقبل.. طبعة ثانية،
  (سلسلة كتب المستقبل العربي (٦)) (٣٦٠ ص ـ ٧ $)...... مجموعة من الباحثين
- التكوين التاريخي للامة العربية دراسة في الهوية والوعي... طبعة ثالثة (٣٣٦ ص ـ ٦,٥٠ $)...... د. عبد العزيز الدوري
- دراسات في القومية العربية والوحدة (سلسلة كتب المستقبل العربي (٥)) (٣٨٤ ص ـ ٧,٥٠ $)...... مجموعة من الباحثين
- الثروة المعدنية العربية امكانات التنمية في اطار وحدوي... طبعة ثانية (١٥٢ ص ـ ٣ $)...... د. محمد رضا محرم
- البحر الاحمر والصراع العربي ـ الاسرائيلي التنافس بين استراتيجيتين،
  طبعة ثانية (سلسلة اطروحات الدكتوراه (٧)) (٣٦٠ ص ـ ٧ $)...... د. عبد الله عبد المحسن السلطان

من منشورات

مركز دراسات الوحدة العربية

- المعونات الاميركية لاسرائيل (٢٨٠ ص ـ ٦,٥٠ $) .... د. محمد عبد العزيز ربيع
- عملية اتخاذ القرار في سياسة الاردن الخارجية (٢٦٠ ص ـ ٦ $) .... د. سعد أبو دية
- الحوار القومي ـ الديني (٣٨٤ ص ـ ٩ $) .... ندوة فكرية
- الاقتصاد العربي تحت الحصار: دراسات في الازمة الاقتصادية العالمية وتاثيرها في الاقتصاد العربي مع اشارة خاصة الى الدائنية والمديونية العربية (٢٦٠ص ـ ٨ $) .... د. رمزي زكي
- قياس التبعية في الوطن العربي (٢٦٤ ص ـ ٦ $) .... د. ابراهيم العيسوي
- الوحدة العربية: تجاربها وتوقعاتها (١١٥٢ ص ـ ٢٨ $) .... ندوة فكرية
- الدولة المركزية في مصر (٢٢٦ ص ـ ٥,٥٠ $) .... د. نزيه نصيف الايوبي
- القضية الفلسطينية في اربعين عاماً: بين ضراوة الواقع... وطموحات المستقبل (٥٢٠ ص ـ ١٢ $) .... ندوة فكرية
- استراتيجية تطوير العلوم والثقافة في الوطن العربي (سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والثقافة في الوطن العربي (٢)) (٦٤٤ ص ـ ١٥ $) .... ندوة فكرية
- امريكا والوحدة العربية (٢٧٢ ص ـ ٦ $) .... د. علي الدين هلال
- اشكاليات الفكر العربي المعاصر (٢٠٠ ص ـ ٥$) .... د. محمد عابد الجابري
- التنمية العربية (٤٤٠ ص ـ ١٠$) .... د. سعد الدين ابراهيم واخرون
- يوميات ووثائق الوحدة العربية ١٩٨٨ (٧٩٢ ص ـ ٢٠$) .... مركز دراسات الوحدة العربية
- الامة والدولة والاندماج في الوطن العربي (جزءان) (١٠٨٨ ص ـ ٢٥$) .... ندوة فكرية
- تاريخ الرياضيات العربية: بين الجبر والحساب (سلسلة تاريخ العلوم عند العرب (١)) (٤٠٤ ص ـ ١٠ $) .... د. رشدي راشد
- الاقتصاد الفلسطيني: تحديات التنمية في ظل احتلال مديد (٤٠٤ ص ـ ٨ $) .... ندوة فكرية
- المغرب العربي الكبير: نداء المستقبل (١٨٤ص ـ ٤$) .... د. مصطفى الفيلالي
- الاقتصاد الاسرائيلي (٤٠٤ ص ـ ٨ $) .... د. حسين ابو النمل
- مستقبل الامة العربية: التحديات... والخيارات (٥٧٦ ص ـ ١٠ $) .... د. خير الدين حسيب واخرون
- المجتمع والدولة في الوطن العربي (٤٥٢ ص ـ ٩ $) .... د. سعد الدين ابراهيم واخرون
- العرب والعالم (٤١٢ ص ـ ٨,٥٠ $) .... د. علي الدين هلال وآخرون
- المورد الواحد والتوجّه الانفاقي السائد (٢١٦ ص ـ ٤,٥٠ $) .... د. اسامة عبد الرحمن
- السلطة والمجتمع والعمل السياسي: من تاريخ الولايات العثمانية في بلاد الشام (سلسلة اطروحة الدكتوراه (١٣)) (٢٤٨ ص ـ ٥ $) .... د. وجيه كوثراني
- الفلسفة العربية المعاصرة: مواقف ودراسات (٥٠٠ ص ـ ١٠ $) .... ندوة فكرية
- المشاريع الوحدوية العربية، ١٩١٣ ـ ١٩١٧: دراسة توثيقية (٧٦٠ ص ـ ٢٠ $) .... د. يوسف خوري
- البحر المتوسط في العالم المتوسط: دراسة التطور المقارن للوطن العربي وتركيا. وجنوب أوروبا (١٢٠ ص ـ ٢,٥٠ $) .... د. امين ود. فيصل ياشير
- سعياً وراء الرزق: دراسة ميدانية عن هجرة المصريين للعمل في الاقطار العربية (٢٥٤ ص ـ ٧$) .... د. نادر فرجاني
- التشكيلات الاجتماعية والتكوينات الطبقية في الوطن العربي: دراسة تحليلية لاهم التطورات والاتجاهات خلال الفترة ١٩٤٥ ـ ١٩٨٥ (٢٥٢ ص ـ ٥$) .... د. محمود عبد الفضيل

الدكتور محمد رضوان خولي

- حصل على البكالوريوس في الجيولوجيا العامة من «الجامعة الاميركية في بيروت» عام ١٩٧٠، وعلى الماجستير في المعادن الطينية عام ١٩٧٢، وعلى الدكتوراه في الصخور الكلسية عام ١٩٧٥، من «جامعة ايلينوي» في الولايات المتحدة الامريكية
- عمل باحثاً رئيساً في «المجلس الوطني اللبناني للبحث العلمي» حتى سنة ١٩٧٦ في مجال الاستكشاف المعدني
- مارس العمل الاستشاري في مجال الهندسة الجيولوجية مع شركة «دايمز اند مور» الامريكية في دول الجزيرة العربية، في المكتب الرئيسي في لندن
- انضم الى دائرة الجيولوجيا في الجامعة الاميركية عام ١٩٧٨، وحاضر في كلية العلوم في الجامعة اللبنانية. تتركز ابحاثه حول المصادر الطبيعية والحفاظ عليها كالثروات المعدنية والغطاء السطحي الارضي والعوامل الفاعلة فيهما
- امين سر رابطة الجيولوجيين اللبنانيين، عضو اتحاد الجيولوجيين العرب، عضو الجمعية الجيولوجية الامريكية، عضو الجمعية الجيولوجية في لندن، عضو الاتحاد الجيولوجي للتنمية الدولية، عضو جمعية الهندسة المنجمية في امريكا، عضو الجمعية اللبنانية لتقدم العلوم، رئيس الفرع العلمي والتكنولوجي في ندوة الدراسات الانمائية.

طبعة ثانية
جديدة وموسعة

مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «سادات تاور» شارع ليون
ص. ب: ٦٠٠١ - ١١٣ - بيروت - لبنان
تلفون: ٨٠١٥٨٢ - ٨٠١٥٨٧ - ٨٦٩١٦٤
برقياً: «مرعربي»
تلكس: ٢٣١١٤ مارابي. فاكسيميلي: ٨٠٢٢٣٣

الثمن